添付資料1（学会発表、論文、展示会、プレス発表等）

ロボット知能ソフトウェアプラットフォームの研究開発

(1) 研究発表／講演（口頭発表を含む）

1) 山野辺 夏樹（産総研）、永田 和之（産総研）: ”平行 2 指ハンドによる物体把持のための対象物のモデル化”、日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス講演会 2008、長野、2008.06
2) 池添明宏(セック)、村永和哉(セック)、中本啓之(セック)、長瀬雅之(セック):”リアルタイム OS 向けの RT ミドルウェアの研究開発”、日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス講演会 2008、長野、2008.06
3) 村永和哉(セック)、水野紀子(セック)、原史江(セック)、池添明宏(セック)、中本啓之(セック)、長瀬雅之(セック) : ”ロボット知能ソフトウェアプラットフォーム向け分散型データベースの開発”、日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス講演会 2008、長野、2008.06
4) 原功（産総研）、比留川博久（産総研）、平井成興（産総研）、高野陽介（NEC）、中本啓之(セック)、齋藤元（GRX）: ”ロボット知能ソフトウェアプラットフォーム”、第 26 回日本ロボット学会学術講演会、(2008) RSJ2008AC1F1-02 (CD-ROM)
5) 安藤慶昭（産総研）、 坂本武志（テクノロジックアート）、 中本啓之（セック）、 “OpenRT Platform/RT ミドルウエア・ツールチェーンのためのモジュールおよびシステム仕様記述方式”、 第 26 回 日本ロボット学会学術講演会、(2008) RSJ2008AC1F1-03 (CD-ROM)
6) 中岡慎一郎（産総研）、金広文男（産総研）、比留川博久（産総研）: ”OpenRT Platform/ロボットシミュレータ OpenHRP3”、 第 26 回 日本ロボット学会学術講演会、(2008) RSJ2008AC1F1-05 (CD-ROM)
7) 横井 一仁（産総研）、喜多 伸之（産総研）、吉田 英一（産総研）、Neo Ee Sian（産総研）、永田 和之（産総研）、山野辺 夏樹（産総研）、水内 郁夫(東大) 、高野 陽介（NEC）、岩沢 透(NEC) : ”ロボット知能ソフトウェアプラットフォーム検証用知能モジュール群”、第 26 回日本ロボット学会学術講演会、(2008) RSJ2008AC1F1-06 (CD-ROM)
8) 山野辺 夏樹（産総研）、永田 和之（産総研）: ”ロボット知能ソフトウェアプラットフォーム検証用知能モジュール群/作業対象物把持知能モジュール群”、第 26 回 日本ロボット学会学術講演会(2008) RSJ2008AC1F1-07 (CD-ROM)
9) 吉田 英一（産総研）、角尾 晋一(産総研/首都大)、横井 一仁（産総研）: ”ロボット知能ソフトウェアプラットフォーム検証用知能モジュール群／運動計画・全身運動制御知能モジュール群（第１報）”、第 26 回 日本ロボット学会学術講演会(2008) RSJ2008AC1F1-08 (CD-ROM)

10) 喜多 伸之（産総研）、中島 裕介（産総研）、武川 直史（産総研）、Kwak Nosan（産総研）、横井 一仁（産総研）：”ロボット知能ソフトウェアプラットフォーム検証用知能モジュール群/車輪型移動ロボットを制御する知能モジュール群”、第26回 日本ロボット学会学術講演会 (2008) RSJ2008AC2L1-01 (CD-ROM)
11) 水内郁夫(東大)、稲葉雅幸(東大)：”ロボット知能ソフトウェアプラットフォーム検証用知能モジュール群//生活環境情報収集知能モジュール群”、第26回 日本ロボット学会学術講演会(2008) RSJ2008AC2L1-02 (CD-ROM)
12) 高野陽介(NEC)、宇田安規男（NEC)、石田雅一（NEC）:”OpenRT Platform／RT コンポーネントを制御するシナリオ編集・実行系の実現”、第26回日本ロボット学会学術講演会、(2008) RSJ2008AC1F1-04 (CD-ROM)
13) Noriaki ANDO(AIST)、 Takashi SUEHIRO(AIST)、 Tetsuo KOTOKU(AIST): “A Software Platform for Component Based RT-System Development: OpenRTM-Aist”, International Conference on SIMULATION, MODELING and PROGRAMMING for AUTONOMOUS ROBOTS (SIMPAR 2008), pp.87-98,2008.11, Venice, Italy, ISSN 0302-9743
14) 池添明宏(セック)、中本啓之(セック)、長瀬雅之(セック):”RTC Specification 1.0 に準拠した RT ミドルウェア：OpenRTM.NET 1.0”、第9回 計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会 2008 (SI2008)、長良川国際会議場、2008.12
15) 高橋公一(セック)、中本啓之(セック)、長瀬雅之(セック):”OpenRT Platform / RT コンポーネントデバッガ”、第9回 計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会 2008 (SI2008)、長良川国際会議場、2008.12
16) 村永和哉(セック)、池添明宏(セック)、坂口智哉(セック)、中本啓之(セック)、長瀬雅之(セック)：”OpenRT Platform / RT コンポーネントシミュレータ”、第9回 計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会、長良川国際会議場、2008.12
17) 原史江(セック)、村永和哉(セック)、中本啓之(セック)、長瀬雅之(セック)：”OpenRT Platform / RT リポジトリ”、 第9回 計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会 2008 (SI2008)、岐阜、2008.12
18) 安藤慶昭(産総研)、 清水昌幸（静岡大)、 原功（産総研)、 比留川博久（産総研)：”RT コンポーネントの複合化とその分類および構築ツールについて”、日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス講演会 2009、 福岡、 2009.05
19) 金広文男（産総研）、中岡慎一郎（産総研）、比留川博久（産総研）：”OpenRT Platform/移動動作設計ツール”、日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス講演会 2009、福岡、2009.05
20) 中岡慎一郎（産総研）、比留川博久（産総研）：”OpenRT Platform / 動作パター

ン設計ツール"、ロボティクス・メカトロニクス講演会 2009、福岡、2009.05

21) 喜多伸之（産総研）、中島裕介（産総研）、武川直史（産総研）、Kwak Nosan（産総研）: "ロボット知能ソフトウェアプラットフォーム検証用知能モジュール群／移動知能モジュール群 OpenINVENT-2.0.0"、日本機械 学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 2009、福岡、2009.05

22) 喜多伸之（産総研）、中島裕介（産総研）、武川直史（産総研）、横井一仁（産総研）: "ロボット知能ソフトウェアプラットフォーム検証用知能モジュール群／移動知能モジュール群による障害物回避自律移動の実証"、日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 2009、福岡、2009.05

23) 原功（産総研）、安藤慶昭（産総研）、神徳徹雄（産総研）、末廣尚士(電通大) : "軽量 CORBA RtORB による OpenRTM の実装と評価"、日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 2009、福岡、2009.05

24) 山野辺夏樹（産総研）、 Neo Ee Sian（産総研）、 吉田 英一（産総研）、 喜多 伸之（産総研）、 永田 和之（産総研）、 横井 一仁（産総研）、 高野 陽介(NEC) : "ロボット知能ソフトウェアプラットフォーム検証用知能モジュール群／移動・作業・コミュニケーション知能モジュール群の作業シナリオ実行系による統合"、日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス講演会 2009、福岡、2009.05

25) 村永和哉(セック)、中本啓之(セック)、長瀬雅之(セック) : "OpenRT Platform / RT コンポーネントシミュレータ(第 2 報)"、 日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス講演会 2009、福岡、2009.05

26) 高橋公一(セック)、中本啓之(セック)、長瀬雅之(セック) : "OpenRT Platform / RT コンポーネントデバッガ(第 2 報)"、 日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス講演会 2009、福岡、2009.05

27) 齋藤元（ゼネラルロボティックス)、川角祐一郎（ゼネラルロボティックス)、西垂水明（ゼネラルロボティックス)、金広文男（産総研)、中岡慎一郎（産総研) : "OpenRTM 用実時間ソフト設計支援ツールとハードウェアシステム設計支援ツールの開発"、 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 2009、福岡、2009.05

28) 廣瀬俊典（東大)、水内郁夫（東京農工大)、稲葉雅幸(東大) : "ロボット知能ソフトウェアプラットフォーム検証用知能モジュール群／RT ミドルウェアを用いた生活環境観察システムの構築"、日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス講演会 2009、福岡、2009.05

29) 山下智輝，柏原直哉，江龍晃，熊沢四郎，坂本直樹：知能モジュール群検証用リファレンスハードウェアの開発，日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 2009，福岡，2009/05/26

30) 山本潔（産総研）、浅野太（産総研）、松坂要佐（産総研）、原功（産総研）、麻生

英樹（産総研）、大谷真（東北大）、岩谷幸雄（東北大）：”ヒューマノイドロボットにおける音響シミュレーションの検討”、電子情報通信学会　応用音響研究会、北海道、2009.05

31) Isao Hara(AIST),Fumio Kanehiro(AIST):”OpenRT Platform:An Open Software Platform for Robotics Technology”,ICRA 2009 Workshop on Open Source Software in Robotics,Kobe,2009.05
32) Natsuki Yamanobe(AIST), Ee Sian Neo(AIST), Eiichi Yoshida(AIST), Nobuyuki Kita(AIST), Kazuyuki Nagata(AIST), Kazuhito Yokoi(AIST), and Yosuke Takano(NEC): “Integration of Manipulation, Locomotion, and Communication Intelligent RT Software Components for Mobile Manipulator System Using Scenario Tools in OpenRT Platform”, Journal of Robotics and Mechatronics, Vol. 22, No. 3, 2010/06/20.
33) 金広文男（産総研）、中岡慎一郎（産総研）、原功（産総研）、比留川博久（産総研）：”OpenRT Platform/ロボットシミュレータ OpenHRP 3.1”、第 27 回 日本ロボット学会学術講演会、横浜国立大学、2009.09
34) 松坂要佐（産総研）、原功（産総研）：”OpenRT Platform/OpenRTM 上での分散プロダクションシステムの実装”、第 27 回日本ロボット学会学術講演会、横浜国立大学、2009.09
35) 喜多伸之（産総研）：”ロボット知能ソフトウェアプラットフォーム検証用知能モジュール群／OpenRT Platform による異常処理の実装方法の提案”、第 27 回日本ロボット学会学術講演会、横浜国立大学、2009.09
36) 吉田英一（産総研）、横井一仁（産総研）：”ロボット知能ソフトウェアプラットフォーム検証用知能モジュール群／運動計画・全身運動制御知能モジュールの開発（第２報）：リアクティブな再計画手法の構築”、第 27 回日本ロボット学会学術講演会、横浜国立大学、2009.09
37) 池添明宏(セック)、中本啓之(セック)：”OpenRT Platform / OpenRTM.NET ～RT システム開発効率向上への取り組み～”、第 27 回 日本ロボット学会学術講演会、横浜国立大学、2009.09
38) 阿部真弓(NEC)、宇田安規男(NEC)、石田雅一(NEC)、高野陽介(NEC)：”OpenRT Platform/OpenRT Platform:シナリオ編集・実行系によって制御される RT コンポーネントの実現”、第 27 回日本ロボット学会学術講演会、横浜国立大学、2009.09
39) 水内郁夫（東京農工大）、廣瀬俊典（東大）、稲葉雅幸（東大）：”ロボット知能ソフトウェアプラットフォーム検証用知能モジュール群 －生活環境情報収集のための無線センサユニットとセンサ駆動機構の開発－”、第 27 回日本ロボット学会学術講演会、横浜国立大学、2009.09

40) 村永和哉(セック)、中本啓之(セック)、長瀬雅之(セック) : ”OpenRT Platform / RT コンポーネントシミュレータ(第 3 報)”、 第 10 回 計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会 2009 (SI2009)、芝浦工業大学、2009.12

41) 池添明宏(セック)、中本啓之(セック)、長瀬雅之(セック) : ”OpenRT Platform / OpenRTM.NET ～RTC フレームワークと通信ミドルウェアの分離による効用～”、第 10 回 計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会 2009 (SI2009)、芝浦工業大学、2009.12

42) 山下智輝(前川製作所)，柏原直哉(前川製作所)，坂本直樹(前川製作所)，熊沢四郎(前川製作所) : RT コンポーネント検証用としてのリファレンスハードウェアロボットについて，計測自動制御学会第 10 回システムインテグレーション部門講演会，東京，2009/12/26

43) 怡土順一（産総研），原功（産総研），山下智輝(前川製作所)，柏原直哉(前川製作所)，熊沢四郎(前川製作所)，坂本直樹(前川製作所) : リファレンスハードウェア用基本制御モジュールの開発，計測自動制御学会第 10 回システムインテグレーション部門講演会，東京，2009/12/26

44) 安藤慶昭（産総研）、栗原眞二（産総研）、ビグズ　ジェフ（産総研）、神徳徹雄（産総研）：”OpenRTM-aist-1.0におけるRTコンポーネントマネージャ”、日本機械 学会ロボティクス・メカトロニクス講演会2010、北海道　旭川、2010.06,

45) Geoffrey BIGGS(AIST), Noriaki ANDO(AIST), Tetsuo KOTOKU(AIST),“rtcshell: Command-line tools for OpenRTM-aist”、日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス講演会 2010、北海道 旭川、2010.06

46) 栗原眞二（産総研)、片見剛人（富士ソフト)、白田浩昭（テクノプロ・エンジニアリング)、宮本晴美（テクノプロ・エンジニアリング)、坂本武志（テクノロジックアート)、安藤慶昭（産総研）: “OpenRTM-aist-1.0 における新しいデータポートの実装”, 日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス講演会2010、北海道 旭川、2010.06

47) 村永和哉(セック)、高橋公一(セック)、佐藤啓(セック)、中本啓之(セック)、長瀬雅之(セック) : ”OpenRT Platform / RT コンポーネントデバッガ(第3 報)”、日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス講演会2010、北海道　旭川、2010.06

48) 池添明宏(セック)、中本啓之(セック)、長瀬雅之(セック) : ”OpenRT Platform/RT ミドルウェアのVxWorks対応”、日本機械学会　ロボティクス・メカトロニクス講演会2010、北海道　旭川、2010.06

49) 川角祐一郎（ゼネラルロボティックス）、齋藤元（ゼネラルロボティックス）、西垂水明（ゼネラルロボティックス）、金広文男（産総研）、中岡慎一郎（産総研）：”OpenRTM 用実時間ソフト設計支援ツールとハードウェアシステム設計支援ツールの開発 第2報”、日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス講演会

2010、北海道 旭川、2010.06

50) 安藤慶昭（産総研）: “初心者のためのRTミドルウエア入門 - OpenRTM-aist-1.0とその使い方 –“, 日本ロボット学会誌誌28巻5号、550頁～555頁, 2010.06

51) 原功（産総研）：”RT ミドルウェアによるロボットシステム構築”、日本ロボット学会誌28巻5号、562 頁～563 頁、2010.6

52) 原功（産総研）：”ロボット知能ソフトウェアプラットフォームの研究開発について”、ロボット（社）日本ロボット工業会　195 号、24 頁～27 頁、2010.7

53) Shin'ichiro Nakaoka(AIST),Shuuji Kajita(AIST),Kazuhito Yokoi(AIST), "Intuitive and Flexible User Interface for Creating Whole Body Motions of Biped Humanoid Robots", 2010 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems, October, 2010.

54) Eiichi Yoshida(AIST), Kazuhito Yokoi (AIST) and Pierre Gergondet(AIST), “Online Replanning for Reactive Robot Motion: Practical Aspects”, Proc. IEEE/RSJ 2010 International Conference on Intelligent Robots and Systems, (IROS 2010), 5927-5933, 2010.

55) Hajime Saito (General Robotix, Japan): Open Source Manipulation Software for Upper-torso Humanoid Robots,IROS2011 Workshop on Toward a Robotics Software Platform,2010.10

56) Geoffrey BIGGS(AIST), Noriaki ANDO(AIST), Tetsuo KOTOKU(AIST), "Native robot software framework inter-operation", International Conference on SIMULATION, MODELING and PROGRAMMING for AUTONOMOUS ROBOTS (SIMPAR 2010), pp.180-191, 2010.11, Darmstadt, Germany, ISBN 978-3-642-17318-9, ISSN 0302-9743

57) Geoffrey BIGGS(AIST), Noriaki ANDO(AIST), Tetsuo KOTOKU(AIST), "Run-time management of component-based robot software from a command line", International Conference on SIMULATION, MODELING and PROGRAMMING for AUTONOMOUS ROBOTS (SIMPAR 2010), pp.192-203, 2010.11, Darmstadt, Germany, ISBN 978-3-642-17318-9, ISSN 0302-9743

58) 安藤慶昭（産総研）、栗原眞二（産総研）、Geoffrey BIGGS（産総研）、神徳徹雄（産総研）：“RT コンポーネントはどのように作ればよいか？”、第 11 回　計測自動制御学会 システムインテグレーション部門 講演会 2010 (SI2010),、宮城県 仙台、2010.12

59) 安藤 慶昭（産総研）、中坊 嘉宏（産総研）、Geoffrey BIGGS（産総研）、大場 光太郎（産総研）: “コンポーネント指向ディペンダブルシステム開発に向けて -- 機能安全の観点からみた RT ミドルウエア –“、第 11 回 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門 講演会 2010 (SI2010)、宮城県　仙台、2010.12

60) 中本啓之(セック)、村永和哉(セック)、池添明宏、長瀬雅之(セック)："OpenRT Platform/DDC4RTC に準拠したRT リポジトリの研究開発"、第11回 計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会2010 (SI2010)、宮城県 仙台、2010.12
61) 村永和哉(セック)、三之宮遵(セック)、池添明宏(セック)、中本啓之(セック)、長瀬雅之(セック)："OpenRT Platform/AndroidプラットフォームにおけるRT ミドルウェアの開発"、第11回 計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会2010 (SI2010)、宮城県 仙台、2010.12
62) 吉田 英一（産総研）, 金広 文男（産総研）, 横井 一仁（産総研）, Pierre Gergondet（産総研）："経路の変形と再探索を併用したオンライン動作再計画"、日本ロボット学会誌、Vol. 29 No. 8, pp.716-725, 2011.
63) Geoffrey Biggs（産総研）、安藤慶昭（産総研）、神徳徹雄（産総研）："rtshell 3.0: RT ミドルウェア用コマンドラインツール"、日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス講演会 2011、 岡山、 2011.05
64) 村永和哉(セック)、岡田浩之(玉川大学)、村山純一(セック)、小田桐康暁(セック)、中本啓之(セック） ："ロボカップ＠ホームのオープンプラットフォーム化"、日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス講演会 2011、岡山、2011.05
65) 安藤慶昭（産総研）, "OMG における Robotic Technology Component（RTC）および関連仕様の標準化動向", 日本ロボット学会誌, Vol.29, No.4, pp.333-336, 2011.05, ONLINE ISSN: 1884-7145, PRINT ISSN: 0289-1824
66) Noriaki ANDO(AIST), Shinji KURIHARA(AIST), Geoffrey BIGGS(AIST), Takeshi SAKAMOTO(Global Assist), Hiroyuki NAKAMOTO(SEC), "Software Deployment Infrastructure for Component Based RT-Systems", Journal of Robotics and Mechatronics, Vol.23, No.3, pp.350-359, 2011.06
67) Geoffrey Biggs(AIST), Noriaki Ando(AIST), Tetsuo Kotoku(AIST): "Open-source software in the RT-Middleware project", In: Proceedings of The 29th annual conference of the Robotics Society of Japan (September 2011)
68) Geoffrey Biggs(AIST), Noriaki Ando(AIST), Tetsuo Kotoku(AIST): "Rapid data processing pipeline development using OpenRTM-aist". In: Proceedings of the 2011 IEEE/SICE International Symposium on System Integration (December 2011)
69) S.Nakaoka(AIST), "Choreonoid as a Software Framework for Implementing Graphical Robotics Applications", The 29th Annual Conference of the Robotics Society of Japan (International Session: Advances in Open-source Robotics Tools), 2Q1-2, September, 2011

70) 川口仁(セック)、中本啓之(セック)、池添明宏(セック)、佐藤美帆(セック)、濱千代貴大(セック)、長瀬雅之(セック)："OpenRT Platform / Android プラットフォームにおける RT ミドルウェアの開発（第２報）～RTM on Android～"、第 12 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会 2011（SI2011）、京都、2011.12

(2) 特許等

なし

(3) 受賞実績

- SI2010 優秀講演：安藤慶昭、栗原眞二、Biggs Geoffrey、神徳徹雄（産総研）「RT コンポーネントはどのように作ればよいか？」、2010.12.25
- SI2011 優秀講演：川口仁、中本啓之、池添明宏、佐藤美帆、濱千代貴大、長瀬雅之(セック)「OpenRT Platform / Android プラットフォームにおける RT ミドルウェアの開発（第２報）～RTM on Android～」

(4) その他の特記事項

1) プレスリリース等

- 産総研プレスリリース：「次世代ロボット開発の共通基盤技術となるシミュレーションソフトウェア」、http://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2008/pr20080618/pr20080618.html、2008/6/18
- ロボット情報ポータルサイト「ロボナブル」（ 日刊工業新聞）「前川，知能化プロのリファレンスハード紹介， 来年度には無償の貸し出しを予定」，http://robonable.typepad.jp/news/2009/05/20090527-5922.html，2009/5/27
- ロボット情報ポータルサイト「ロボナブル」（日刊工業新聞）「産総研、OpenRT プラットフォームの動作パターン設計ツール「v0.1」を紹介」、http://robonable.typepad.jp/news/2009/05/20090529-openrt.html 、2009/5/29
- Impress Robot Watch、「【iREX2009】NEDO、10 のロボットとソフトウェア研究を出展～「次世代ロボット知能化技術開発プロジェクト」と「戦略的先端ロボット要素技術開発プロジェクト」の成果を展示」、http://robot.watch.impress.co.jp/docs/news/20091126_331537.html 、2009/11/26
- 産総研プレスリリース：「人間型ロボットの動作を簡単に作成できる統合ソフトウェアを開発」、

http://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2010/pr20101016/pr20101016.html、2010/10/16

- ロボット情報ポータルサイト「ロボナブル」（日刊工業新聞）「次世代ロボット知能化プロ、RT ミドルウェアの機能安全対応に着手」、http://www.robonable.jp/news/2011/09/sec-0928.html、2011/09/28
- ロボット情報ポータルサイト「ロボナブル」（日刊工業新聞）「セック、アンドロイド版 RT ミドルウェア公開、簡易な遠隔制御に最適」、http://www.robonable. jp/news/2011/11/sec-1114.html、2011/11/14
- 産総研プレスリリース：「知能ロボット開発のための知能ソフトウェアモジュール群 -ロボット開発用基盤ツール ROBOSSA の開発を完了-」、http://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2012/pr20120223/pr20120223.html, 2012/2/23
- セックウェブサイトにてニュースリリース「ロボットサイトをオープンしました」、http://www.sec.co.jp/news/20120224_2.html、2012/2/24
- ロボット情報ポータルサイト「ロボナブル」（日刊工業新聞）「セック、来月に高信頼 RTM で SIL3 相当の機能安全認証を取得、外販へ」、http://www.robonable.jp/news/2012/02/sec-0228.html、2012/02/28
- セックウェブサイトにてプロジェクト成果のダウンロード提供を開始、http://www.sec.co.jp/robot/、2012/3/1

2) 書籍出版等

- 2008/7/26「はじめてのコンポーネント指向ロボットアプリケーション開発～RT ミドルウェア超入門～、長瀬雅之、中本啓之、池添明宏、毎日コミュニケーションズ、ISBN-10: 4839929009、ISBN-13: 978-4839929008」を出版
- 2009/6/4「SE のための RT システム概論、長瀬雅之(セック)」として ThinkIT にて連載記事を執筆、http://thinkit.co.jp/article/950/1/

3) 講習会、展示会等

- 2008/6/11　産総研にて OpenHRP3 の講習会を実施
- 2008/12/5　SI2008 にて OpenHRP3 のチュートリアルを実施
- 2009 国際食品工業展（FOOMA2009）前川製作所ブース，リファレンスハードウェアの展示，東京ビッグサイト，2009/6/9 ～ 2009/6/12
- 2009/6/11 産総研（お台場）にて OpenHRP3 の講習会を実施
- 2009/12/5 SI2008 にて OpenHRP3 のチュートリアルを実施
- IROS2009 にて OpenRTM-aist のチュートリアルを開催
- 2009 国際ロボット展にて展示

- RT ミドルウェア講習会、日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス講演会 2010、北海道,旭川市
- 2010 産総研オープンラボにてプロジェクトを紹介
- ROBOMEC2011 にて RT ミドルウェア講習会開催
- 2011/7/28 玉川大学において RT ミドルウェア講習会「RT ミドルウェア入門と実践」を開催
- 産総研オープンラボ 2011 にてプロジェクトを紹介
- 国際ロボット展 2011 にて RTM・Coreonoid・OpenHRI 講習会開催
- 2011/11/22 金沢工業大学において RT ミドルウェア講習会「RT ミドルウェア入門と実践」を開催
- 2011/12/18 ロボカップ＠ホームキャンプ 2011（玉川大）において講習会「RT ミドルウェアによるロボカップ＠ホームのタスクの実現」を開催
- 2012/2/2 電気通信大学において RT ミドルウェア講習会「第 1 回 ピクトラボ匠講演会」を開催、http://www.pict-lab.uec.ac.jp/n-event-detail.php?pf=20120202

4) その他の活動

- 2008/6/18 OpenHRP3 の一般配布を開始 http://www.openrtp.jp/openhrp3/
- ICRA2009 にて Workshop on Open Source Software in Robotics をオーガナイズ
- 2009/6/18 OpenHRP3 の一般配布を開始 http://www.openrtp.jp/openhrp3/
- 2010/1/28 rtcshell と rtsshell(OpenRTM-aist-1.0.0 用)をリリース
- ロボティクスシンポジア 2010 で RT ミドルウェアワークショップを開催
- IROS2010 にて Workshop on Toward a Robotics Software Platform をオーガナイズ

オープンソース開発物リスト

独立行政法人　産業技術総合研究所

1. ロボット知能ソフトウェアプラットフォーム（Eclipse Public License）
    - RT コンポーネントビルダ
    - RT システムエディタ
    - 動作パターン設計ツール
    - 移動動作設計ツール
    - 動力学シミュレータ　OpenHRP3
    - 軽量 CORBA　RtORB
    - RT ミドルウェア C 言語版　OpenRTM-aist-C
2. 検証用知能モジュール群（Eclipse Public License）
    - OpenINVENT：車輪型移動ロボット制御用 RTC 群
    - 全身運動制御知能モジュール群（リファレンスハード 1 号機）

日本電気株式会社

1. イベント駆動型シナリオ編集ツール（Eclipse Public License）
2. イベント駆動型シナリオ実行 RTC（Eclipse Public License）

株式会社セック

1. RTC デバッガ（無償でのバイナリ提供、独自ライセンス）
2. VxWorks 版 RT ミドルウェア（Eclipse Public License）
3. .NET 版 RT ミドルウェア（無償でのバイナリ提供、独自ライセンス）
4. Android 版 RT ミドルウェア（無償でのバイナリ提供、独自ライセンス）
5. RT コンポーネント（無償でのバイナリ提供、独自ライセンス）
    - 北陽電機製レーザレンジファインダ Classic-URG RT コンポーネント
    - 北陽電機製レーザレンジファインダ Top-URG RT コンポーネント
    - SICK 製レーザレンジファインダ LMS100 RT コンポーネント
    - SICK 製レーザレンジファインダ LMS200 RT コンポーネント
    - スイス MESA 製赤外線 3 次元距離センサ SR4000 RT コンポーネント
    - Hemisphere 製 GPS センサ CrescentA100 RT コンポーネント
    - Canon 製ネットワークカメラ VB-C50i RT コンポーネント
    - Canon 製ネットワークカメラ VC-C50i RT コンポーネント
    - Crossbow 製加速度センサ CXL02LF3 RT コンポーネント
    - TOKYO KEIKI 製加速度センサ VSAS2 RT コンポーネント
    - NITTA 製力覚センサ XFS-18M20A10 RT コンポーネント

6. RT リポジトリ（無償でのバイナリ提供、独自ライセンス）
7. 各種マニュアル（クリエイティブ・コモンズ・ライセンス）

ゼネラルロボティックス株式会社

1. 実時間ソフトウェア設計ツール（Eclipse Public License）
2. ロボットシステム構築ツール（Eclipse Public License）

国立大学法人　東京農工大学

1. 生活環境情報収集線作用知能モジュール群（Eclipse Public License）

ロボット知能ソフトウェア再利用性向上技術の開発

年度毎の特許、論文、外部発表等の情報

特許、論文、外部発表等の件数（内訳）

区分 年度	特許出願			論文		その他外部発表（プレス発表等）
	国内	外国	PCT※出願	査読付き	その他	
H20FY	0件	0件	0件	0件	1件	0件
H21FY	0件	0件	0件	0件	3件	0件
H22FY	0件	0件	0件	0件	9件	0件
H23FY	0件	0件	0件	0件	3件	1件

（※Patent Cooperation Treaty :特許協力条約）

（１）　研究発表・講演（口頭発表も含む）

発表年月日	発表媒体	発表タイトル	発表者
平成20年12月5日	第9回 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会	RtcHandle	末廣 尚士
平成21年9月18日	第27回 日本ロボット学会学術講演会	RT コンポーネント再利用性向上への、RT コンポーネント･ライフサイクル構築とモジュールマップ作成の取組み	小笠原　哲也
平成21年12月24日	第 10 回 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会	関節角速度制御アーム RTC の使い方	末廣 尚士
平成21年12月25日	第 10 回 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会	アプリケーション事例に基づく知能モジュール検証の取り組み	二宮 恒樹
平成22年6月15日	日本ロボット学会論文誌 vol.28, no.5 特集号「使える RT ミドルウエア」	RT ミドルウェアによるロボットアーキテクチャ移動ロボットシステム	松本 吉央
平成22年6月15日	日本ロボット学会論文誌 vol.28, no.5 特集号「使える RT ミドルウエア」	RT ミドルウェアによるロボットアーキテクチャマニピュレーションシステム	末廣 尚士
平成22年6月15日	日本ロボット学会論文誌 vol.28, no.5 特集号「使える RT ミドルウエア」	「RT ミドルウェアによる再利用性向上とビジネス展開」	小笠原　哲也

平成 22 年 9 月 23 日	第 28 回日本ロボット学会学術講演会	全方位車両システムのためのオープンソース RT コンポーネントによる統合実証	鈴木 夢見子
平成 22 年 9 月 23 日	第 28 回 日本ロボット学会 学術講演会	「RT コンポーネント再利用性検証としてのアプリケーション事例検討の取組み」	小笠原　哲也
平成 22 年 10 月 16 日	2010 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems	Open Source Software for Navigation on a Mobile Platform	松本 吉央
平成 22 年 12 月 24 日	第 11 回 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会	「RT コンポーネント再利用性に関する報告と提案」	小島　幸也
平成 22 年 12 月 25 日	第 11 回 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会	「RT コンポーネント再利用性向上の研究（第２報）（RT コンポーネント統合検証その１）」	二宮 恒樹
平成 22 年 12 月 25 日	第 11 回 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会	オープンソースで構築する全方位車両システム	鈴木 夢見子
平成 23 年 9 月 9 日	第 29 回日本ロボット学会学術講演会	「RT コンポーネント再利用性向上の研究（第 3 報）」	二宮 恒樹
平成 23 年 12 月 24 日	第 12 回 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会	双腕と全方向移動機構を有するロボットプラットフォーム“MobileHIRO”	阪口健
平成 23 年 12 月 25 日	第 12 回 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会	「作業系モジュールの I/F 共通化による再利用性向上の検証」	小島 幸也

（２）　特許等

なし

（３）　受賞実績研究発表・講演（口頭発表も含む）

発表年月日	発表媒体	発表タイトル	発表者
平成 20 年 12 月 5 日	SI2008 RT ミドルウェアコンテスト奨励賞（日本ロボット工業会賞）	RtcHandle	末廣 尚士

（４）　その他

【プレス発表】

発表年月日	発表タイトル	発表 URL
平成 24 年 2 月 23 日	産総研、知能ロボット開発のための知能ソフトウエアモジュール群	http://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2012/pr20120223/pr20120223.html

【ロボット情報ポータルサイト「ロボナブル」（日刊工業新聞）】

発表年月日	発表媒体	発表タイトル	発表 URL
平成 21 年 9 月 18 日	報道	富士ソフト、RTC 再利用センターの活動を紹介、教育分野に向けた RTC の提供を検討	http://robonable.typepad.jp/news/2009/09/20090917-rtcrtc.html
平成 21 年 9 月 18 日	報道	着々と進む RTM 化、目標の完遂には再利用技術研究センターの活動がカギに	http://robonable.typepad.jp/trendwatch/2009/10/rtm-4e27.html
平成 22 年 1 月 5 日	報道	富士ソフト、RTC の再利用性を紹介、第三者によるレビューで技術的な底上げが必要	http://robonable.typepad.jp/news/2010/01/05fujisoft.html
平成 22 年 9 月 27 日	報道	富士ソフト、再利用性の検証を踏まえ RT コンポーネントの作成法などガイドライン提案へ	http://www.robonable.jp/news/2010/09/27fsi.html

作業知能（生産分野）の開発

（１） **研究発表・講演**

【口頭発表】

番号	発表年月日	発表媒体	発表タイトル	発表者
1	2008年9月10日	日本ロボット学会 学術講演会 2008(日本)	ティーチングペンダント	IDEC
2	2008年10月22日	IEEE CASE2008 (アメリカ)	Robot Control Cell Production System of Senju (thousand-handed) Kannon Model that Demonstrated Optimality to the Multi-product Production in Varying Volumes for Eight Years	IDEC
3	2008年12月5日	SICE SI2008講演会 (日本)	ものづくり文化を革新する千手観音モデルによるロボット制御セル生産システム	IDEC
4	2009年3月12日	ISR 2009(アメリカ)	Development of the Highly-Efficient End-effector of Robot Control Cell Production Systems for the Productivity Improvement in Multi-product Production in Varying Volumes	IDEC
5	2009年7月24日	HCI International 2009 (アメリカ)	Development of Portable Robotic Operation Terminals to Achieve Increased Safety and Usability and a Study on the Effectiveness of Wireless Terminals	IDEC
6	2009年9月15日	日本ロボット学会 学術講演会 2009(日本)	汎用機能モジュールとデバイス依存モジュールを組合せた2層化RTCよる再利用性、実装容易性の向上	IDEC
7	2009年9月15日	日本ロボット学会 学術講演会 2009(日本)	ロボット制御セル生産システムにおけるチョコ停からの自動復帰手法	IDEC
8	2009年12月24日	SICE SI2009講演会 (日本)	千手観音モデルによるロボット制御セル生産システムの進化	IDEC
9	2010年6月11日	大阪府工業協会主催 2010 メカトロニクス技術講座プレセミナー	第3世代にわたり進化を継続するものづくり文化を革新する千手観音モデルによるロボット制御セル生産システム	IDEC
10	2010年9月24日	日本ロボット学会 学術講演会 2010(日本)	状態遷移型2層化RTCによる再利用性、実装容易性の向上	IDEC
11	2010年12月24日	SICE SI2010講演会 (日本)	ロボット制御セル生産システムにおける事前部品トレイ検査を用いたチョコ停回避	IDEC
12	2011年6月29日	滋賀県工業技術センター ものづくりIT研究会 第40回例会 【ロボット応用技術の現状と将来 】	ものづくり文化を革新する千手観音モデルによるロボット制御セル生産システム	IDEC

13	2011 年 8 月 25 日	IEEE CASE2011 (イタリア)	Long-Term Operational Experience with a Robot Cell Production System Controlled by Low Carbon-Footprint Senju (thousand-Handed) Kannon Model Robots and an Approach to Improving Operating Efficiency	IDEC
14	2011 年 9 月 9 日	日本ロボット学会 学術講演会 2011(日本)	画面遷移型 2 層化 RTC による再利用性，実装容易性の向上	IDEC
15	2011 年 12 月 23 日	SICE SI2011 講演会 (日本)	ロボット制御セル生産システムにおける画像処理技術を利用した稼働率向上への取り組み	IDEC
16	平成 20 年 5 月 18 日	システム制御情報学会 第 52 回研究発表講演会	6F3-8 手先カメラを用いたロボット教示を支援する情報可視化	黒野晃平，堀口由貴男， 中西弘明，椹木哲夫，野田哲男
17	平成 20 年 5 月 18 日	システム制御情報学会 第 52 回研究発表講演会	6U1-5 垂直多関節型ロボットの最適軌道学習手法	永谷達也，野田哲男，岩本貴司
18	平成 20 年 5 月 21 日	9th International Conference on Probabilistic Safety Assessment and Management (PSAM9)	Inspection Planning of Safety Protective Systems using Bayesian Networks	Takehisa Kohda, Hiroki Tokunaga
19	平成 20 年 9 月 9 日	第 26 回日本ロボット学会 学術講演会	RSJ2008AC1F2-01 物体の押し操作解析に基づく組立作業用汎用ハンドのロバスト把持戦略	土橋宏規，横小路泰義， 野田哲男，奥田晴久
20	平成 20 年 9 月 9 日	第 26 回日本ロボット学会 学術講演会	RSJ2008AC1F2-02 能動探索アルゴリズムによる産業用ロボットの動作習熟	野田哲男，永谷達也
21	平成 20 年 11 月 11 日	電子情報通信学会 第 5 回「手」研究会	ロボットセルにおける組立作業用汎用ハンドの設計手法	土橋宏規，横小路泰義， 野田哲男，奥田晴久
22	平成 20 年 12 月 5 日	第 9 回計測自動制御学会 SI 部門講演会	1E1-1 (Keynote[2]) 物・人・知の統合的循環を目指す自律型セル生産ロボットシステム	椹木哲夫
23	平成 20 年 12 月 5 日	第 9 回計測自動制御学会 SI 部門講演会	1E2-1 組立作業ロボットの汎用ハンドライブラリ構築のためのロバスト把持戦略の検討	土橋宏規，横小路泰義， 野田哲男，奥田晴久
24	平成 20 年 12 月 5 日	第 9 回計測自動制御学会 SI 部門講演会	1E2-2 セル生産ロボットに向けた機械要素に関する基礎的研究—減速装置に関する検討—	小森雅晴
25	平成 20 年 12 月 5 日	第 9 回計測自動制御学会 SI 部門講演会	1E2-3 MR ブレーキを用いたアーム残存振動の低減研究	宇津野秀夫，原薗 泰信， 松久寛，山田 啓介，前川清石
26	平成 20 年 12 月 5 日	第 9 回計測自動制御学会 SI 部門講演会	1E3-1 ロボット教示作業支援のための複合情報 GUI の開発	堀口由貴男，黒野晃平， 中西弘明，椹木哲夫，野田哲男
27	平成 20 年 12 月 5 日	第 9 回計測自動制御学会 SI 部門講演会	1E3-2 画像インタフェースを用いたロボットへの直感的作業教示手法	奥田晴久，野田哲男，北明靖雄， 堀口由貴男
28	平成 20 年 12 月 5 日	第 9 回計測自動制御学会 SI 部門講演会	1E3-3 ビンピッキング向けの距離データを用いた物体認識	北明靖雄，奥田晴久， 川戸慎二郎，鹿毛裕史， 鷲見和彦
29	平成 20 年 12 月 5 日	第 9 回計測自動制御学会 SI 部門講演会	1E3-4 ベイジアンネットワークを用いた工程設計と故障原因分析	風間慎一，幸田武久，野田哲男

30	平成 20 年 12 月 5 日	第 9 回計測自動制御学会 SI 部門講演会	1E3-6 産業用ロボットの動作習熟における能動型探索アルゴリズム	野田哲男, 永谷達也, 長野陽
31	平成 21 年 5 月 24 日	ロボティクス・メカトロニクス講演会 ROBOMEC 2009	2A1-A14 ロボット教示作業支援のための複合情報 GUI の開発—精確な動作点教示のための力情報利用の検討—	黒野晃平, 堀口由貴男, 中西弘明, 椹木哲夫, 野田哲男
32	平成 21 年 6 月 10 日	The 2nd IFAC Workshop on Dependable Control of Discrete Systems	Maintenance Planning of Safety Protective Systems using Dynamic Bayesian Networks	Takehisa Kohda, Hiroki Tokunaga
33	平成 21 年 9 月 15 日	第27回日本ロボット学会学術講演会	能動探索アルゴリズムによる組立作業用汎用ハンドのロバスト把持戦略の最適化	土橋宏規, 野田哲男, 横小路泰義, 長野陽, 永谷達也, 奥田晴久, 田中健一
34	平成 21 年 10 月 30 日	CoTeSys Fall Workshop 2009	Intelligent Robot Technologies for Cell Production System	NODA Akio, TANAKA Ken'ichi, OKUDA Haruhisa
35	平成 21 年 10 月 20 日	APSS (Asia Pacific Safety Symposium) 2009	Phased-Mission System represented by Inhomogeneous Dynamic Bayesian Network	Shin-ichi Kazama, Takehisa Kohda, Akio Noda
36	平成 21 年 12 月 24 日	第10回計測自動制御学会 SI 部門講演会	記号過程を内包した次世代ロボットシステムの展望	椹木哲夫
37	平成 21 年 12 月 24 日	第10回計測自動制御学会 SI 部門講演会	次世代セル生産を実現するロボット知能化技術	野田哲男, 奥田晴久, 田中健一, 永谷達也, 北明靖雄, 堂前幸康, 椹木哲夫, 横小路泰義, 堀口由貴男, 幸田武久, 宇津野秀夫, 松久寛, 水山元, 小森雅晴, 泉井一浩, 西脇眞二
38	平成 21 年 12 月 24 日	第10回計測自動制御学会 SI 部門講演会	把持シミュレーションに基づく組立作業用汎用ハンドのロバスト把持戦略の実験的評価	土橋宏規, 野田哲男, 横小路泰義, 長野陽, 永谷達也, 奥田晴久, 田中健一
39	平成 21 年 12 月 24 日	第10回計測自動制御学会 SI 部門講演会	セル生産ロボットハンド用アクチュエータに関する研究	小森雅晴, 大賀荘平, 野田哲男, 奥田晴久, 田中健一
40	平成 21 年 12 月 24 日	第10回計測自動制御学会 SI 部門講演会	ロボットアームの残留振動を抑制する加減速パターン	磯村圭佑, 宇津野秀夫, 松久寛, 山田啓介, 澤田勝利, 野田哲男
41	平成 21 年 12 月 24 日	第10回計測自動制御学会 SI 部門講演会	産業用ロボットの組付け作業教示支援技術	永谷達也, 野田哲男, 黒野晃平, 堀口由貴男, 田中健一, 中西弘明, 椹木哲夫
42	平成 21 年 12 月 24 日	第10回計測自動制御学会 SI 部門講演会	産業用ロボットの組付け動作教示を支援する複合情報 GUI	黒野晃平, 堀口由貴男, 中西弘明, 椹木哲夫, 永谷達也, 野田哲男, 田中健一
43	平成 21 年 12 月 24 日	第10回計測自動制御学会 SI 部門講演会	リスク解析に基づいた保全・エラーリカバリ方法	吉永信一, 幸田武久, 野田哲男
44	平成 21 年 12 月 24 日	第10回計測自動制御学会 SI 部門講演会	3次元情報の逐次利用に基づくロボットへの作業教示	奥田晴久, 北明靖雄, 鷲見和彦, 野田哲男, 田中健一
45	平成 21 年 12 月 24 日	第10回計測自動制御学会 SI 部門講演会	セル生産ロボットにおける知能化技術のシステムインテグレーション	野田哲男, 永谷達也, 長野陽, 奥田晴久, 北明靖雄, 堂前幸康, 田中健一
46	平成 22 年 3 月 17 日	機械学会関西支部　第 85 期定時総会講演会	ロボットアームの残留振動を抑制するためのモータの加減速パターンの研究	磯村圭佑, 宇津野秀夫, 松久寛, 山田啓介, 澤田勝利
47	平成 22 年 6 月 13 日	日本機械学会　ロボティクス・メカトロニクス講演会 2010	動作点探索戦略の分析に基づくロボット教示作業支援 GUI の開発	堀口由貴男,黒野晃平, 中西弘明, 椹木哲夫, 永谷達也 野田哲男, 田中健一
48	平成 22 年 7 月 12 日	2010 International Symposium on Flexible Automation	Permissible Initial Pose Error Region of an Object Grasped By a Universal Hand	Hiroki Dobashi, Yasuyoshi Yokokohji, Akio Noda, Haruhisa Okuda

49	平成 22 年 7 月 12 日	2010 International Symposium on Flexible Automation	INTELLIGENT ROBOT TECHNOLOGIES FOR CELL PRODUCTION SYSTEM	NODA Akio, TANAKA Ken'ichi, OKUDA Haruhisa, NAGATANI Tatsuya, KITAAKI Yasuo, DOMAE Yukiyasu, DOBASHI Hiroki, YOKOKOHJI Yasuyoshi, KURONO Kohei, HORIGUCHI Yukio, NAKANISHI Hiroaki, SAWARAGI Tetsuo, ISOMURA Keisuke, UTSUNO Hideo, MATSUHISA Hiroshi, KAZAMA Shin'ichi, KOHDA Takehisa
50	平成 22 年 7 月 20 日	International congress on sound and vibration	Acceleration and Deceleration Pattern to Suppress Residual Vibration of the Robot Arm	Hideo Utsuno, Keisuke Isomura, Hiroshi Matsuhisa, Keisuke Yamada
51	平成 22 年 8 月 31 日	The 11th IFAC/IFIP/IFORS/IEA Symposium on Analysis, Design, and Evaluation of Human-Machine Systems	Ecological Interface Design for Teaching Assembly Operations to Industrial Robot	Yukio Horiguchi, Kohei Kurono, Hiroaki Nakanishi, Tetsuo Sawaragi, Tatsuya Nagatani, Akio Noda, Ken'ichi Tanaka
52	平成 22 年 8 月 31 日	Preprints. of The 11th IFAC/IFIP/IFORS/IEA Symposium on Analysis, Design, and Evaluation of Human-Machine Systems	Semiotic Design of Human-Machine and Human-Environment Systems	Tetsuo Sawaragi
53	平成 22 年 9 月 8 日	14th International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems (KES 2010)	A Semiotic View of Social Intelligence for Realizing Human-Machine Symbiotic Systems (Keynote Speech)	Tetsuo Sawaragi
54	平成 22 年 9 月 16 日	日本機械学会 Dynamics &Design Conference2010	ロボット旋回停止時の自由振動を抑制する加減速パターンの研究	宇津野秀夫，磯村圭佑，松久寛，山田啓介
55	平成 22 年 9 月 24 日	第28回日本ロボット学会学術講演会	動力学的押し操作解析に基づく把持戦略のロバスト性の考察	土橋宏規，横小路泰義，野田哲男，長野陽，永谷達也，奥田晴久，田中健一
56	平成 22 年 10 月 20 日	2010 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems	Derivation of Optimal Robust Grasping Strategy under Initial Object Pose Errors	Hiroki Dobashi, Akio Noda, Yasuyoshi Yokokohji, Hikaru Nagano, Tatsuya Nagatani, Haruhisa Okuda
57	平成 22 年 11 月 6 日	第53回自動制御連合講演会	動力学的押し操作解析に基づく準静的把持動作解析の妥当性の検証	土橋宏規，横小路泰義，野田哲男，長野陽，永谷達也，奥田晴久，田中健一
58	平成 22 年 12 月 23 日	第 11 回計測自動制御学会 SI 部門講演会	セル生産を実現するロボット知能化技術開発の展望	田中健一，椹木哲夫
59	平成 22 年 12 月 23 日	第 11 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会	自律型セル生産ロボットシステムのレイアウト多目的最適化	末光一成，村雲泰，泉井一浩，西脇眞二，野田哲男，永谷達也
60	平成 22 年 12 月 23 日	第 11 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会	産業用ロボットと環境間の座標系校正による教示作業の再構築	永谷達也，野田哲男，田中健一

61	平成 22 年 12 月 23 日	第 11 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会	バラ積みされたコネクタ付ケーブルのピンピッキング	北明靖雄, 奥田晴久, 堂前幸康, 鹿毛裕史, 鷲見和彦
62	平成 22 年 12 月 23 日	第 11 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会	2 自由度ロボットアームの残留振動を抑制するための加減速パターン	中本崇志, 宇津野秀夫, 松久寛, 山田啓介, 野田哲男
63	平成 22 年 12 月 23 日	第 11 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会	セル生産ロボットシステムのハンド用アクチュエータに関する研究	小森雅晴, 大賀荘平, 野田哲男, 永谷達也, 田中健一
64	平成 22 年 12 月 23 日	第 11 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会	対象物体の初期誤差に対する把持戦略のロバスト性への動力学的要素の影響	土橋宏規, 横小路泰義, 野田哲男, 長野陽, 永谷達也, 奥田晴久, 田中健一
65	平成 23 年 1 月 20 日	Human Factors Interest Group Seminar at the University of Toronto	Development of Configural Display to Support Teaching Operations to Industrial Robot	堀口由貴男
66	平成 23 年 3 月 14 日	2011 年度精密工学会春季大会学術講演会	ロボットによる組立工程のレイアウト最適設計支援	末光一成, 村雲泰, 泉井一浩, 西脇眞二, 野田哲男, 永谷達也
67	平成 23 年 3 月 20 日	機械学会関西支部第 86 期定時総会講演会	多関節型ロボットアームの残留振動を抑制する加減速パターン	中本崇志, 宇津野秀夫, 松久寛, 山田啓介, 澤田勝利, 野田哲男
68	平成 23 年 5 月 28 日	ロボティクス・メカトロニクス講演会 2011	セル生産ロボットハンド用アクチュエータの研究	小森雅晴, 大賀荘平, 朱龍輝, 張帥, 野田哲男, 永谷達也, 田中健一
69	平成 23 年 9 月 14 日	第 29 回日本ロボット学会学術講演会	ロボットセル生産のためのロバスト把持戦略を用いた三次元形状物体を含む多形状物体の組立作業	土橋宏規, 平岡隼一, 横小路泰義, 野田哲男, 長野陽, 永谷達也, 奥田晴久, 田中健一
70	平成 23 年 9 月 14 日	第 30 回日本ロボット学会学術講演会	物体形状に依存せず高速なバラ積み物体の取り出し方法	堂前幸康, 奥田晴久, 北明康雄, 永谷達也, 野田哲男
71	平成 23 年 9 月 14 日	第 31 回日本ロボット学会学術講演会	ロボットによるバラ積み部品供給	野田哲男, 堂前幸康, 永谷達也, 長野陽, 田中健一
72	平成 23 年 12 月 23 日	第 12 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会	エラー解析に対するダイナミックベイジアンネットワークの応用	阪田隆司, 幸田武久, 野田哲男, 長野陽, 永谷達也
73	平成 23 年 12 月 23 日	第 12 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会	協調型複数ロボットセル生産システムにおける多目的レイアウト最適化	末光一成, 泉井一浩, 西脇眞二, 野田哲男, 永谷達也, 田中健一
74	平成 23 年 12 月 23 日	第 12 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会	バラ積み部品供給可能なセル生産ロボットのシステム設計論	野田哲男, 永谷達也, 堂前幸康, 長野陽, 北明靖雄, 田中健一
75	平成 23 年 12 月 23 日	第 12 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会	産業用ロボットによる高速なバラ積み部品取り出し	堂前幸康, 奥田晴久, 永谷達也, 野田哲男
76	平成 23 年 12 月 23 日	第 12 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会	力制御パラメータ調整のための可視化項目の検討	安田圭佑, 堀口由貴男, 中西弘明, 椹木哲夫, 永谷達也, 野田哲男
77	平成 23 年 12 月 23 日	第 12 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会	座標系校正による産業用ロボットの位置復旧支援技術	永谷達也, 野田哲男, 田中健一
78	平成 23 年 12 月 23 日	第 12 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会	ロボットセルにおける組立作業のためのロバスト把持戦略の計画手法	土橋宏規, 平岡隼一, 横小路泰義, 野田哲男, 長野陽, 永谷達也, 奥田晴久, 田中健一
79	平成 24 年 1 月 25 日	SCI'12 第 56 回システム制御情報学会研究発表講演会	協調作業における産業用ロボットの位置復旧支援技術	永谷達也, 野田哲男, 田中健一

(1) 文献

【論文（査読付き）】

番号	投稿年月日	発表媒体	発表タイトル	発表者
1	平成 21 年 7 月 24 日	日本ロボット学会論文誌 Vol.28, No.10, pp.1201-1212, 2010	準静的押し操作解析にもとづく把持シミュレーションと対象物体の許容初期誤差範囲の導出	土橋宏規，横小路泰義，野田哲男，奥田晴久
2	平成 23 年 4 月 20 日	計測自動制御学会論文集 Vol.47, No.12, pp.656-665, 2011	産業用ロボット教示作業支援のための複合情報 GUI	堀口由貴男，黒野晃平，中西弘明，椹木哲夫，永谷達也，野田哲男，田中健一

【解説記事】

番号	発表年月日	発表媒体	発表タイトル	発表者
1	2009 年 4 月 15 日	日本ロボット学会誌 第 27 巻 3 号(日本)	千手観音モデルによるロボット制御セル生産システム	IDEC
2	2009 年 8 月 21 日	日刊工業新聞(日本)	知能化ロボットの研究	IDEC
3	2009 年 10 月 24 日	日本経済新聞(日本)	知能化ロボットの研究	IDEC
4	2010 年 1 月 20 日	日本ロボット工業会機関誌 ロボット 192 号(日本)	画像処理を付加した低炭素ロボット制御セル生産システム	IDEC
5	2010 年 6 月 15 日	日本ロボット学会誌 第 28 巻 5 号(日本)	国際ロボット展 2009：世界標準を目指したロボットセル生産用ハンドモジュール群とマニュアル作業激減知能モジュール群の開発と検証	IDEC
6	2010 年 7 月 1 日	Assembly Automation Volume30,Number4,2010（アメリカ）	IDEC's robot-based cellular production system：a challenge to automate high-mix low-volume production	IDEC
7	2010 年 7 月 20 日	日本ロボット工業会機関誌　ロボット 195 号(日本)	世界標準を目指したロボットセル生産用ハンドモジュール群とマニュアル作業激減知能モジュール群の開発と検証について	IDEC
8	2011 年 12 月 1 日	日刊工業新聞社　機械設計 2011Vol.55No.12	解説 2　ロボットセルの価値を高める知能化技術-システム構築を容易にする RTC と 2 層化 RTC	IDEC
9	2011 年 12 月 1 日	日刊工業新聞社　機械設計 2011Vol.55No.12	事例 1　低炭素な千手観音モデルロボット制御セル生産システム	IDEC
10	2012 年 3 月 20 日	日本ロボット工業会機関誌　ロボット 205 号(日本)	水平/垂直多関節ロボットによる多品種変量生産に最適な千手観音モデルロボット制御セル生産システム	IDEC

11	2009年11月	日本ロボット工業会機関誌「ロボット」2009年11月号, Vol.191	次世代のセル生産を実現するロボット知能化技術の開発	田中健一，野田哲男，奥田晴久，椹木哲夫，横小路泰義
12	2010年11月	システム制御情報学会会誌，システム/制御/情報，54(11)	組立ロボットへの作業教示の記号過程	堀口由貴男，水山元
13	2011年11月	日刊工業新聞ロボット展特集第2部8面	循環型産業創成を目指した自律型セル生産ロボットシステム	横小路泰義

【紀要】

1	平成23年1月25日	三菱電機技報, Vol.85, No.1, pp.38, 2011	産業用ロボットによる組付け作業の教示支援技術	永谷ほか
2	平成24年1月25日	三菱電機技報, Vol.86, No.1, pp.40, 2012	産業用ロボットによるバラ積み部品の供給技術	野田ほか

(2) 特許等

番号	出願日	出願番号	発明の名称	発明者
1	2008年11月27日	特願2008-302547	ロボットハンド	IDEC
2	2008年12月25日	特願2008-330518	ロボットハンド	IDEC
3	2008年12月25日	特願2008-329764	ロボットハンド	IDEC
4	2008年12月25日	特願2008-329779	ロボットハンド	IDEC
5	2009年11月20日	特願2009-265704	ロボット制御システムの教示用補助具、その教示用補助具を用いた教示方法、およびその教示方法によって教示を行うロボット制御システム	IDEC
6	2009年11月24日	特願2009-266808	ロボット制御方法、ロボット制御プログラムおよびロボット制御方法に用いられるティーチングペンダント	IDEC
7	2009年11月24日	特願2009-266809	ロボット制御システムおよびロボット制御方法	IDEC
8	2009年11月24日	特願2009-266810	ロボット制御方法およびロボット制御システム	IDEC

9	2009 年 2 月 12 日	2009029374 日本	産業用ロボットシステム	野田哲男，奥田晴久，田中健一， 松久寛，椹木哲夫，横小路泰義， 宇津野秀夫，小森雅晴，水山元， 中西弘明
10	2009 年 11 月 13 日	2009259681 日本	駆動装置	野田哲男，奥田晴久，田中健一， 小森雅晴，大賀荘平
11	2009 年 11 月 30 日	2009272305 日本	ロボットの教示装置、及びロボットの制御装置	永谷達也，野田哲男，田中健一， 堀口由貴男，黒野晃平， 中西弘明，椹木哲夫
12	2009 年 12 月 21 日	2009289375 日本	ロボットの教示装置、およびロボットの制御装置	堀口由貴男，黒野晃平， 中西弘明，椹木哲夫，野田哲男， 永谷達也，奥田晴久，田中健一
13	2009 年 12 月 22 日	2009290832 日本	振動抑制方法	宇津野秀夫，磯村圭佑， 野田哲男，田中健一
14	2010 年 2 月 10 日	201080007473.4 中国	産業用ロボットシステム	野田哲男，奥田晴久，田中健一， 松久寛，椹木哲夫，横小路泰義， 宇津野秀夫，小森雅晴，水山元， 中西弘明
15	2010 年 2 月 10 日	112010000775.6 ドイツ	産業用ロボットシステム	野田哲男，奥田晴久，田中健一， 松久寛，椹木哲夫，横小路泰義， 宇津野秀夫，小森雅晴，水山元， 中西弘明
16	2010 年 2 月 10 日	5756/CHENP/2011 インド	産業用ロボットシステム	野田哲男，奥田晴久，田中健一， 松久寛，椹木哲夫，横小路泰義， 宇津野秀夫，小森雅晴，水山元， 中西弘明
17	2010 年 2 月 10 日	2010550536 日本	産業用ロボットシステム	野田哲男，奥田晴久，田中健一， 松久寛，椹木哲夫，横小路泰義， 宇津野秀夫，小森雅晴，水山元， 中西弘明
18	2010 年 2 月 10 日	10-2011-7018727 韓国	産業用ロボットシステム	野田哲男，奥田晴久，田中健一， 松久寛，椹木哲夫，横小路泰義， 宇津野秀夫，小森雅晴，水山元， 中西弘明
19	2010 年 2 月 10 日	13/147415 米国	産業用ロボットシステム	野田哲男，奥田晴久，田中健一， 松久寛，椹木哲夫，横小路泰義， 宇津野秀夫，小森雅晴，水山元， 中西弘明
21	2010 年 2 月 10 日	PCT/JP2010/051962 WIPO	産業用ロボットシステム	野田哲男，奥田晴久，田中健一， 松久寛，椹木哲夫，横小路泰義， 宇津野秀夫，小森雅晴，水山元， 中西弘明
22	2010 年 6 月 22 日	2010141865 日本	振動抑制方法	宇津野秀夫，磯村圭佑， 野田哲男，田中健一

(3) その他の公表（プレス発表等）

【三菱電機ニュースリリース】

1	平成 20 年 9 月 25 日	■ニュースリリース 開発 No.0812 三菱電機と京都大学は「自律型セル生産ロボットシステム開発」の産学連携活動を本格的に開始	http://www.mitsubishielectric.co.jp/news/2008/0925-a.htm
2	平成 21 年 7 月 15 日	■ニュースリリース 開発 No.0911 次世代セル生産を実現するロボット知能化技術を開発	http://www.mitsubishielectric.co.jp/news/2009/0715.htm
3	平成 23 年 10 月 11 日	■ニュースリリース 開発 No.1112 バラ積み部品を整列するロボットシステムを開発	http://www.mitsubishielectric.co.jp/news/2011/1011.html

【展示会】

1	平成 20 年度	計測自動制御学会 2008 年国際学術講演会 展示会
2	平成 20 年度	玉川大学　脳とロボット展
3	平成 21 年度	IEEE ICCV(International Conference on Computer Vision)2009 Exhibition
4	平成 21 年度	国際ロボット展
5	平成 22 年度	玉川大学　脳とロボット展
6	平成 22 年度	神奈川県ロボフェスタ
7	平成 23 年度	画像センシングシンポジウム 2011　特別展示 DS1-01
8	平成 23 年度	国際ロボット展
9	平成 23 年度	神奈川県ロボフェスタ

【TV】

1	平成 20 年 9 月 25 日	サンテレビ「SUN-TV ニュース」　14：55～
2	平成 20 年 9 月 25 日	テレビ大阪（関西圏のみ）「ニュース Biz」　17：13～
3	平成 20 年 9 月 25 日	朝日放送（関西圏のみ）「NEWS　ゆう」　18：17～18：54
4	平成 21 年 7 月 15 日	NHK 総合（全国）「ニュース」　18：00～18：10　(18：08 頃放送)
5	平成 21 年 7 月 15 日	NHK 大阪　「ニューステラス関西」　18：10～18：59　(18：13 頃放送)
6	平成 21 年 7 月 17 日	KBS 京都　京 bizW　（金）21：25～2：25
7	平成 21 年 7 月 22 日	NHK 総合　NHK ニュース　おはよう日本　5：00～　5：53 頃放送
8	平成 24 年 1 月 11 日	TBS 朝ズバ　5:00～　8:10 ごろ放送

【新聞】

1	平成 20 年 9 月 26 日	三菱電機　京大　ロボットでセル生産　熟練工の動き移植へ研究	日経産業新聞	朝刊 10 面
2	平成 20 年 9 月 26 日	ロボットテクノロジー＝三菱電機　自律型セル生産ロボ　京大と 2011 年度以降事業化	日刊工業新聞	朝刊 31 面 3 段写真あり
3	平成 20 年 9 月 26 日	三菱電機　兵庫尼崎市の先端技術総合研究所　一流技術融合　強い製品作り　竣工の IS 棟を活用	電波新聞	朝刊 1 面 3 段写真あり
4	平成 20 年 9 月 26 日	三菱電機と京大が共同研究　自律型セル生産ロボットシステム開発	電波新聞	朝刊 2 面 3 段写真あり
5	平成 20 年 9 月 26 日	三菱電機　京都大学と自律型ロボの開発へ　産学連携活動を強化	電気新聞	朝刊 4 面 3 段写真あり
6	平成 20 年 9 月 26 日	三菱電機－京大　セル生産ロボット開発へ　３年以内に試作品	化学工業日報	朝刊 5 面 2 段
7	平成 20 年 9 月 26 日	三菱電機と京大　セル生産ロボ　開発本格化　尼崎に研究拠点　業界初、実用目指す	京都新聞	朝刊
8	平成 21 年 10 月 1 日	三菱電機と京都大学　産学連携活動を本格開始　自律型セル生産ロボットシステム開発	ＦＴジャーナル	2008 年 10 月 1 日
9	平成 20 年 10 月 2 日	三菱電機 IS 棟イノベーション＆シナジーセンター　研究開発の拠点に産学連携を一層強化	電材流通新聞	朝刊 3 面写真あり
10	平成 20 年 10 月 3 日	ロボットテクノロジー　セル生産ロボ進化　高度化続くアクチュエーター　形状中空にし小型軽量化　モーター向け新材料も開発	日刊工業新聞	
11	平成 20 年 10 月 7 日	三菱電　京大と開発へ　複数作業対応のロボット　尼崎の新拠点	神戸新聞	朝刊 9 面写真あり
12	平成 20 年 10 月 10 日	「自律型セル生産ロボットシステム」連携を本格化　三菱電機と京都大学が共同研究	オール電気	
13	平成 20 年 10 月 15 日	"熟練ロボ"めざせ　三菱電機京大	朝日新聞(大阪)	朝刊 15 面写真あり
14	平成 20 年 10 月 16 日	三菱電機　京都大学　自律型セル生産ロボットシステム	機械新聞	朝刊
15	平成 20 年 12 月 10 日	逆風に克つ　次の一手　機能高度化する産業用ロボ　新規用途開拓へ技術磨く	日刊工業新聞	

16	平成 21 年 7 月 16 日	三菱電機－京大　小型電機製品など ロボット知能化技術開発　セル生産方式に対応	化学工業日報	朝刊 5 面 3 段写真あり
17	平成 21 年 7 月 16 日	三菱電機と京大　ロボに熟練工ノウハウ　１台で多工程対応	日本経済新聞	朝刊 11 面 2 段写真あり
18	平成 21 年 7 月 16 日	三菱電機京大　ロボが「セル生産」学習機能で作業最適化	日経産業新聞	朝刊 14 面 3 段写真あり
19	平成 21 年 7 月 16 日	ロボットテクノロジー＝三菱電機と京大　ミス、自動でやり直し　セル生産ロボ高度化	日刊工業新聞	朝刊 6 面 3 段写真あり
20	平成 21 年 7 月 16 日	多品種少量生産ロボ開発　匠の技３分で学習	産経新聞	朝刊 10 面 2 段
21	平成 21 年 7 月 16 日	人手いらずのセル生産ロボ　三菱電機と京大　共同開発	産経新聞	大阪朝刊 8 面 2 段写真あり
22	平成 21 年 7 月 16 日	三菱電機と京大　セル生産対応ロボット開発	フジサンケイビジネスアイ	朝刊 6 面 3 段写図あり
23	平成 21 年 7 月 16 日	三菱電機　熟練工の減少に対応　生産工程をロボット化	電気新聞	朝刊 4 面 3 段写真あり
24	平成 21 年 7 月 20 日	三菱電機と京都大学　次世代セル生産へ　ロボット知能化技術開発	電波新聞	朝刊 5 面 3 段写真，図あり
25	平成 21 年 7 月 20 日	三菱電機　京都大学　次世代セル生産を実現　ロボット知能化技術	機械新聞	朝刊 5 段写真あり
26	平成 21 年 7 月 30 日	三菱電機と京都大学が開発　次世代セル生産を実現するロボット知能化技術	でんき業界	5 段
27	平成 21 年 7 月 30 日	三菱電機と京都大学　次世代セル生産を実現するロボット知能化技術を開発	電波タイムス	朝刊 5 段写真あり
28	平成 21 年 8 月 4 日	三菱電機と京都大学開発　熟練工の技をこなす　ロボット　複雑な製造過程に対応	東京新聞	朝刊 7 面 3 段写真あり
29	平成 21 年 8 月 4 日	三菱電機と京都大が開発　ロボで熟練の技	中日新聞	朝刊 10 面 3 段写真あり
30	平成 21 年 8 月 4 日	三菱電機と京大が開発　多品種少量対応で　ロボに熟練工技能	中部経済新聞	3 面 4 段
31	平成 21 年 8 月 4 日	熟練工の技担うロボット　三菱電機と京大が共同開発　失敗回避や修正技術も	信濃毎日新聞	朝刊

32	平成 21 年 8 月 4 日	ロボットに熟練工の技ー三菱電機と京大が開発	静岡新聞	朝刊 6 面写真あり
33	平成 21 年 9 月 28 日	ロボット"共存"社会へ　夢と現実　第 6 部　変わる産学官連携　①信頼性の確保　「産業用」メーカー間で温度差　進むかオープンイノベーショ	日刊工業新聞	朝刊 10 面 4 段写真あり
34	平成 21 年 10 月 8 日	2009 年度技術トレンド調査(第 3 回)　健康や情報守る研究上位　三菱電機、京大　ロボに熟練工ノウハウ、1 台で多工程対応	日経産業新聞	17 面 6 段
35	平成 21 年 10 月 24 日	技術ウォッチ　「多能工ロボ」開発加速　三菱電機、誤差抑え最適動作	日本経済新聞	朝刊 12 面 4 段写真あり
36	平成 21 年 11 月 4 日	第 4 回モノづくり連携大賞受賞一覧　特別賞 「自律型セル生産ロボットシステムの研究開発」 三菱電機 京大大学院工学研究科	日刊工業新聞	朝刊 1 面，および 3 面
37	平成 21 年 11 月 20 日	第 4 回モノづくり連携大賞　受賞紹介　独創的で多彩な産学官連携の実現へ 【自律型セル生産ロボットシステムの研究開発】	日刊工業新聞	6 面
38	平成 21 年 11 月 25 日	ロボットテクノロジー　産ロボ、新市場開拓急ぐ　食品医薬や電機組み立て　高度作業　武器に	日刊工業新聞	
39	平成 21 年 12 月 4 日	産学官をつなぐ　モノづくり連携大賞受賞例から(6)＝特別賞　三菱電機など　知恵と技術結集　ロボでセル生産	日刊工業新聞	朝刊 4 面 3 段写真あり
40	平成 21 年 12 月 15 日	進化続ける産業用ロボット　「画像認識」で微調整/人と共存「両腕タイプ」	朝日新聞	20 面
41	平成 22 年 1 月 8 日	三菱電機下村社長に聞く　コスト削減積み増しも　各事業連携、シナジー強み	日経産業	
42	平成 22 年 12 月 14 日	フロンティア　知恵を絞る　三菱電機先端技術総合研究所（上）＝産学連携、基礎から議論	日経産業	朝刊 10 面 4 段 写真・表あり
43	平成 23 年 10 月 12 日	三菱電機「セル生産」　部品の供給も自動化　3Dセンサを活用	日本経済新聞	朝刊 11 面 3 段 写真あり
44	平成 23 年 10 月 12 日	三菱電機　セル生産部品供給にロボット　広がる用途、新顧客狙う	日経産業新聞	朝刊 20 面 4 段 写真・図あり
45	平成 23 年 10 月 12 日	ロボットテクノロジー＝三菱電機が部品供給ロボ　3 次元画像認識技術確立　箱内の乱雑部品を整列	日刊工業新聞	朝刊 6 面 3 段 写真あり
46	平成 23 年 10 月 12 日	三菱電機　整頓ロボットを開発　部品の整列作業を全自動化	フジサンケイビジネスアイ	朝刊 6 面 2 段 写真あり
47	平成 23 年 10 月 12 日	三菱電機　ロボットシステム開発　部品形状認識し整列	電気新聞	朝刊 4 面 3 段 写真あり

48	平成 23 年 10 月 12 日	三菱電機　ロボットシステム開発 ばら積み部品を整列	化学工業日報	朝刊 11 面 3 段 写真あり
49	平成 23 年 10 月 24 日	三菱電機 部品整列バラ積みロボを開発	鉄鋼新聞	9 段　写真あり
50	平成 23 年 10 月 28 日	バラ積み部品を整理　三菱電機　ロボットシステム開発	電気日日新聞	4 段
51	平成 24 年 1 月 12 日	難題だった部品供給にめど	日刊工業新聞	テクノ編集局 129
52	平成 24 年 1 月 12 日	取材ノート　三菱電機の部品供給ロボット	日刊工業新聞	1 段

【Web】

1	平成 20 年 9 月 2 日	三菱電機と京大、多品種少量生産ロボットを共同開発	NIKKEI NET	http://www.nikkei.co.jp/news/sangyo/20080925AT1D2505S25092008.html
2	平成 20 年 9 月 25 日	自律型セル生産ロボシステム共同研究　三菱電機と京大	京都新聞	http://www.kyoto-np.co.jp/article.php?mid=P2008092500191&genre=B1&area=K00
3	平成 20 年 9 月 25 日	三菱電機と京都大、自立型セル生産ロボットシステムを共同開発へ	YAHOO!ニュース	http://headlines.yahoo.co.jp/hl?a=20080925-00000038-rps-ind
4	平成 20 年 9 月 25 日	三菱電機　京大と自律型セル生産ロボットシステムの共同開発で連携本格化	ロボメディア 2008	http://robomedia2006.blog.so-net.ne.jp/2008-09-25
5	平成 20 年 9 月 26 日	三菱と京大、自律型セル生産ロボの開発を本格化、2011 年度以降に事業化	ロボナブル	http://robonable.typepad.jp/news/2008/09/20080926-2011-e.html
6	平成 21 年 7 月 15 日	三菱電機と京都大学、熟練工のノウハウ再現可能なロボット開発	NIKKEINET	http://www.nikkei.co.jp/news/sangyo/20090715AT1D1509015072009.html
7	平成 21 年 7 月 15 日	三菱電機と京都大学, ロボットによる自動化セル生産システムを試作	TechOn!	http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20090715/173054/
8	平成 21 年 7 月 15 日	三菱と京大、セル生産方式に対応するロボットの知能化技術を開発	マイコミジャーナル	http://journal.mycom.co.jp/news/2009/07/15/068/?rt=na
9	平成 21 年 7 月 15 日	セクター情報電気機器＝三菱電機－京都大学と次世代セル生産を実現するロボット知能化技術を開発	MORNINGSTAR	http://www.morningstar.co.jp/StockInfo/info/snap/6503
10	平成 21 年 7 月 15 日	三菱電機と京都大学、次世代セル生産を実現するロボット知能化技術を開発	Response	http://response.jp/issue/2009/0715/article127344_1.html

11	平成 21 年 7 月 15 日	エラー回避に自律習熟　三菱と京都大、セル生産対応ロボット技術	@IT　MONOist	http://monoist.atmarkit.co.jp/fpro/news/2009/07/15mitsubishi.html
12	平成 21 年 7 月 15 日	Industrial robot with high skills developed	NHK WORLD English	http://www.nhk.or.jp/daily/english/15_20.html
13	平成 21 年 7 月 16 日	三菱電機と京大　セル生産対応ロボット開発	Businessi.	http://www.business-i.jp/news/ind-page/news/200907160076a.nwc
14	平成 21 年 7 月 16 日	人手いらずのセル生産ロボ　三菱電機と京大　共同開発	産経関西	http://www.sankei-kansai.com/2009/07/16/20090716-012394.php
15	平成 21 年 7 月 16 日	三菱電と京大、セル生産ロボシステムの高度化技術を開発	日刊工業新聞 BusinessLine	http://www.nikkan.co.jp/news/nkx0120090716bcam.html
16	平成 21 年 7 月 16 日	複数工程ロボット開発　三菱電機と京大	神戸新聞 NEWS	http://www.kobe-np.co.jp/news/keizai/0002130378.shtml
17	平成 21 年 7 月 16 日	三菱電と京大、セル生産ロボシステムの高度化技術を開発	asahi.com	http://www.asahi.com/digital/nikkanko/NKK200907160005.html
18	平成 21 年 7 月 16 日	三菱電機、京大とロボット知能化技術を開発	TheChemicalDaily（化学工業日報）	http://www.chemicaldaily.co.jp/news/200907/16/04601_2131.html
19	平成 21 年 7 月 16 日	三菱電機と京都大学、次世代セル生産を実現するロボット知能化技術を開発	carview	http://www.carview.co.jp/bbs/122/?ct2=1&ct3=111672
20	平成 21 年 7 月 16 日	三菱電機と京大, セル生産用ロボットの知能化技術を開発	SemiconductorJapanNet	http://www.semiconductorjapan.net/newsflash/appli/090716_01.html
21	平成 21 年 7 月 17 日	三菱電機と京大、セル生産ロボシステムの高度化技術を開発、ブレーカの組立で実証	ロボナブル	http://www.robonable.jp/news/2009/07/20090716-18bb.html
22	平成 23 年 10 月 11 日	三菱電機、バラ積み部品をパレット上に整列するロボットシステムを開発	Tech-On!	http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20111011/199153/
23	平成 23 年 10 月 11 日	三菱電機、バラ積み部品をパレット上に整列するロボットシステムを開発	日経 BPnet	http://www.nikkeibp.co.jp/article/news/20111011/286886/
24	平成 23 年 10 月 11 日	三菱電機、ランダムビンピッキングを可能にしたロボットシステム開発	ロボナブル	http://www.robonable.jp/news/2011/10/mitsubishi-1011.html
25	平成 23 年 10 月 11 日	三菱電機、バラ積み部品を整列するロボットシステムを開発	財経新聞	http://www.zaikei.co.jp/article/20111011/83072.html
26	平成 23 年 10 月 11 日	三菱電機、バラ積み部品を整列するロボットシステムを開発	ARC　ジャパンホーム	http://www.arcweb.com/arc-japan/arcwire/lists/posts/post.aspx?id=3393

27	平成 23 年 10 月 11 日	工場での部品整列作業を自動化　三菱電機がロボット開発	産経ニュース	http://sankei.jp.msn.com/economy/news/111011/biz11101113460007-n1.htm
28	平成 23 年 10 月 11 日	工場での部品整列作業を自動化　三菱電機がロボット開発	SankeiBiz	http://www.sankeibiz.jp/business/news/111011/bsc1110111346001-n1.htm
29	平成 23 年 10 月 11 日	三菱電機、バラ積み部品をパレット上に整列するロボットシステムを開発	Cybouzu net	http://news.cybozu.net/news/nikkeibp/products/201101120267.html
30	平成 23 年 10 月 25 日	SI の海外進出支援が必要、三菱電機 FA シス事業本部、小平紀生主管技師長	ロボナブル	http://www.robonable.jp/news/2011/10/kodaira-mitsubishi-1025.html
31	平成 23 年 11 月 4 日	2011 国際ロボット展（iREX2011）、過去最大規模で開催―ランダムビンピッキング、ロボットセル、人共存システムに注目	ロボナブル	http://www.robonable.jp/special/2011/11/preview-irex2011.html
32	平成 23 年 11 月 22 日	三菱電機、サーマルリレー組立ロボットセル公開、協調動作により組み付け	ロボナブル	http://www.robonable.jp/news/2011/11/mitsubishi-1122.html
33	平成 23 年 11 月 24 日	三菱電機、簡素なロボットセルと複数ロボの連携による部品供給セル公開	ロボナブル	http://www.robonable.jp/news/2011/11/mitsubishi-1124.html
34	平成 23 年 12 月 28 日	年末企画 分野別に振り返るロボット業界 2011	ロボナブル	http://www.robonable.jp/special/2011/12/part4.html
35	平成 24 年 1 月 18 日	三菱電機、効率的なシステム提案を可能にするロボットセル設計論を紹介	ロボナブル	http://www.robonable.jp/news/2012/01/mitsubishi-0118.html

【雑誌】

1	平成 21 年 8 月 1 日	速報　生産革新　ロボットによる自動化セル生産　三菱電機と京都大学が実証段階に	日経ものづくり	2009 年 8 月号 P.21
2	平成 21 年 8 月 19 日	京大ら，熟練工並み新型ロボット開発―1 台で多工程対応	KIPPO NEWS MONTLY	2009 年 8 月 19 日　Vol.16 No.593（日本語版，英語版）
3	平成 21 年 8 月 25 日	次世代セル生産を実現するロボット知能化技術を開発	日経サイエンス	2009 年 10 月号 P.113
4	平成 21 年 9 月 1 日	新技術トピックス　次世代セル生産を実現するロボット知能化技術	工業調査会　国際技術情報誌「M&E」	2009 年 9 月号 P.30
5	平成 21 年 9 月 1 日	テクノロジー　三菱電機京大の産学連携　「ロボットセル」向け知能化技術を開発	月刊　生産財マーケティング	2009年9月号 P. A68-A69

6	平成 21 年 9 月 1 日	三菱電機、京都大学　次世代セル生産を実現するロボット知能化技術を開発　生産機種切り替えの迅速化などを実現	技術総合誌 OHM	2009 年 9 月号 P.55
7	平成 21 年 10 月 1 日	熟練工の技を継承するロボットを開発	子供の科学	2009 年 10 月号 P.7
8	平成 21 年 10 月 1 日	system integration 自律型動作習熟を実現したセル生産ロボットシステムの開発　3 次元画像認識で計測分解能 0.3mm 以下を達成	design news Japan	2009 年 10 月号 P. CE4-CE5
9	平成 21 年 10 月 26 日	特集　カイゼンを壊せ　第 3 章　トヨタ神話崩壊の後で　問われる自己革新力　新世代ロボットで変化に対応	日経ビジネス	10 月 26 日号 P.34
10	平成 21 年 10 月 31 日	三菱，京大と「自律型セル生産ロボットシステム開発」で産学連携	業界春秋	2008 年 10 月号 P.7
11	平成 21 年 11 月 1 日	研究開発　次世代のセル生産を実現するロボット知能化技術の開発	ロボット	No.191 P.35-40
12	平成 21 年 12 月 1 日	2009 国際ロボット展　小型垂直多関節ロボットの新製品「RV-2SQ」のほか、京都大学と共同開発のロボット知能化技術を用いた次世代セル生産システム（第 4 回モノづくり連携大賞「特別賞」を受賞）を参考出展	プレス技術	Vol.47 No.13 P.8(特別企画誌上)
13	平成 21 年 12 月 1 日	2009 国際ロボット展　小型垂直多関節ロボットの新製品「RV-2SQ」のほか、京都大学と共同開発のロボット知能化技術を用いた次世代セル生産システム（第 4 回モノづくり連携大賞「特別賞」を受賞）を参考出展	機械設計	Vol.53 No.15 P.8(特別企画誌上)
14	平成 22 年 1 月 1 日	"人間らしさ"で付加価値の高いセル生産へ　～三菱電機と京都大学のコラボで自律型セル生産ロボットが誕生！～	工場管理	2010 年 1 月号(Vol.56 No.1) P.13
15	平成 22 年 1 月 1 日	三菱電機、京都大学　"人間らしい"技術で自立型生産ロボを実用化	機械設計	2010 年 1 月号(Vol.54 No.1) P.6
16	平成 22 年 2 月 1 日	企業の活路第 41 回　介護、移動用、人間型国産ロボット最前線　夜、ヒトがいらないセル生産ロボット	PRESIDENT	2010 2.1 号 P.111
17	平成 22 年 2 月 1 日	Robots at the International Robot Exhibition 2009 in Tokyo	Industrial Robot: An International Journal	Volume 37 Issue 3

18	平成 23 年 11 月 1 日	バラ積み部品を整列するロボット 三菱電機がプログラムの工夫で実現	日経ものづくり	2011 年 11 月号 P30-31
19	平成 23 年 12 月 1 日	バラ積み部品を整列するロボットシステム	プラスチックエージ	2011 年 12 月号　P35
20	平成 24 年 4 月 27 日	Robots at the International Robot Exhibition 2011 in Tokyo	Industrial Robot: An International Journal	Volume 39 Issue 3

(4)　表彰

1	第 9 回計測自動制御学会 SI 部門講演会　優秀講演賞	2008 年 12 月
2	フジサンケイビジネスアイ フルスペース広告部門 金賞	2009 年 10 月
3	日刊工業新聞 モノづくり連携大賞 特別賞	2009 年 11 月
4	第 10 回計測自動制御学会 SI 部門講演会　優秀講演賞	2009 年 12 月
5	第 11 回計測自動制御学会 SI 部門講演会　優秀講演賞	2010 年 12 月
6	第 11 回計測自動制御学会 SI 部門講演会　優秀講演賞	2010 年 12 月
7	2011 年度計測自動制御学会　学術奨励賞　研究奨励賞	2012 年 02 月
8	第 12 回計測自動制御学会 SI 部門講演会　優秀講演賞	2012 年 03 月
9	第 12 回計測自動制御学会 SI 部門講演会　優秀講演賞	2012 年 03 月
10	第 12 回計測自動制御学会 SI 部門講演会　優秀講演賞	2012 年 03 月
11	第 12 回計測自動制御学会 SI 部門講演会　優秀講演賞	2012 年 03 月

(6) 開発知能モジュールリスト

②作業知能(生産分野)｢世界標準を目指したロボットセル生産用知能ハンドモジュール群とマニュアル作業激減知能モジュール群の開発と検証（IDEC）			
394	ace 向けカメラ制御 RT コンポーネント		OSS で公開(ライセンス名：EPL)
307	Flea2 向けカメラ制御 RTC		OSS で公開(ライセンス名：EPL)
308	Flea2 向けステレオカメラ制御 RTC		OSS で公開(ライセンス名：EPL)
393	MCM4302 向けカメラ制御 RTC		OSS で公開(ライセンス名：EPL)
317	セル生産コントロール		OSS で公開(ライセンス名：EPL)
400	セル生産システムモニタ RTC		OSS で公開(ライセンス名：EPL)
327	チョコ停事前回避コントロール RTC		OSS で公開(ライセンス名：EPL)
310	チョコ停状態検査 RTC		OSS で公開(ライセンス名：EPL)
315	チョコ停自動復帰コントロール RTC		OSS で公開(ライセンス名：EPL)
304	ロボットコントローラ制御汎用機能モジュール		OSS で公開(ライセンス名：EPL)
35	ロボットコントローラ制御汎用機能モジュール		OSS で公開(ライセンス名：EPL)
318	三菱重工製 PA10 ロボットコントローラ制御		OSS で公開(ライセンス名：EPL)
37	三菱重工製 PA10 ロボットコントローラ制御		OSS で公開(ライセンス名：EPL)
305	三菱電機製ロボットコントローラ制御		OSS で公開(ライセンス名：EPL)
36	三菱電機製ロボットコントローラ制御		OSS で公開(ライセンス名：EPL)
328	事前トレイ検査 RTC		OSS で公開(ライセンス名：EPL)
314	教示支援・座標位置補正コントロール		OSS で公開(ライセンス名：EPL)
306	概略座標位置検出 RTC		OSS で公開(ライセンス名：EPL)
316	詳細座標位置検出 RTC		OSS で公開(ライセンス名：EPL)
②作業知能(生産分野)｢機種切り替えが迅速かつ長時間連続操業可能なロボットセル生産システム」（三菱電機グループ）			
76	習熟機能モジュール	三菱電機	自社製品に組み込んで利用
87	複合情報 GUI モジュール	京大＋三菱電機	自社製品に組み込んで利用
93	ハイブリッド視覚補正(2D)	三菱電機	自社製品に組み込んで利用
95	ハイブリッド視覚補正(3D)	三菱電機	自社製品に組み込んで利用
188	部品ピッキング用物体認識	三菱電機	自社製品に組み込んで利用
311	産業用ロボット MELFA(ACT 低レベル)	三菱電機	自社製品購入者に提供
312	産業用ロボット MELFA(ACT 中レベル)	三菱電機	自社製品購入者に提供
329	MELFA 外部制御モジュール	三菱電機	自社製品購入者に提供
337	ハンドライブラリモジュール	神大＋三菱電機	自社製品に組み込んで利用
384	習熟機能(振動抑制)モジュール	関大＋三菱電機	自社製品に組み込んで使用
401	作業エラー処理モジュール	京大＋三菱電機	自社製品に組み込んで利用

作業知能（社会・生活分野）の開発

特許

[登録]

出願日	受付番号	出願に係る特許等の標題	出願人
2008年9月26日	特許第4592794号	ロボットハンド	株式会社 東芝

[公開]

出願日	受付番号	出願に係る特許等の標題	出願人
2009年7月17日	特開2011-022066	３次元物体位置姿勢計測方法	独立行政法人産業技術総合研究所

[出願]

出願日	受付番号	出願に係る特許等の標題	出願人
2010年3月4日	出願番号：P2010-48307	ロボットハンド	株式会社 東芝
2011年01月12日	出願番号：P2011-3592	画像認識装置，画像認識方法及びプログラム	株式会社 東芝
2011年9月28日	出願番号：P2011-213297	把持機構	株式会社 東芝
2009年8月21日	特願2009-192249	人とのインタラクションにおける安全度を考慮したロボットの制御	増田寛之，福里友介，山口亨，下川原英理

学会発表及び論文

平成２０年度

発表年月日	発表媒体	発表タイトル	発表者
2008年5月2日	第27回AIチャレンジ研究会	非定常環境下における自己位置推定法	辻塚弘一，大橋　健
2008年5月21日	Proc. of 2008 IEEE Int. Conference on Robots and Automation (ICRA2008)，pp.1162-1168	Fast Grasp Planning for Hand/Arm Systems Based on Convex Model	K.Harada, K.Kaneko, F.Kanehiro
2008年5月22日	IEEE International Conference on Robotics and Automation, pp. 2013-2018	Singularity Avoidance by Inputting Angular Velocity to a Redundant Axis During Cooperative Control of a Teleoperated Dual-Arm Robot	M. Hayakawa, K. Hara, D. Sato, A. Konno, and M. Uchiyama
2008年6月6日	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会2008,2P1-H12	アスペクト指向を用いて横断知識を記述するロボット行動フレームワーク	尾崎文夫,大賀淳一郎
2008年6月12日	人工知能学会第22回全国大会，J1-04	対話型ロボットのための口領域動画像に基づく発話推定	元吉大介，嶋田和孝，榎田修一，江島俊朗，遠藤　勉
2008年7月7日	17th CISM-IFToMM Symposium on Robot Design, Dynamics, and Control (RoManSy2008), pp. 325-331	Experiments on Hammering a Nail by a Humanoid Robot HRP-2	S. Komizunai, T. Tsujita, F. Nishii, Y. Nomura, T. Owa
2008年7月8日	the 17th World Congress The International Federation of Automatic Control (IFAC/08) pp.8215-8220	Generating Robot Arm motion by Using Generalized Environmental Information	Siliang Wang, Eri Sato, Toru Yamaguchi
2008年7月30日	画像の認識理解シンポジウム MIRU2008，pp.10	ロボットとの対話のための発話推定に関する事例	元吉大介，嶋田和孝，榎田修一，江島俊朗，遠藤

	15-1020	研究	勉
2008年7月31日	画像の認識・理解シンポジウム2008（MIRU2008），pp.1626-1631	STL CAD モデルを用いた遮蔽輪郭線による任意形状物体認識	丸山健一，河井良浩，吉見隆，富田文明
2008年8月1日	the 17th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (ROMAN) pp.526-531	Multi Phase Environment Information Interface by using “kukanchi :Interactive Human-Space Design and Intelligence”	Yusuke Fukusato, Shoichiro Sakurai, Eri Sato-Shimokawara, and Toru Yamaguchi
2008年8月21日	SICE Annual Conference 2008 pp.3529-3533	Service offer system in "Kukanchi: Interactive Human-Space Design and Intelligence" using multi phase environmental information	Yusuke Fukusato, Eri Sato-Shimokawara, Jun Nakazato and Toru Yamaguchi
2008年8月22日	Multisensor Fusion and Intelligent Systems (MFI2008) pp.332-337	Service offer system using Multi-Phase Environmental Information Interface	Yusuke Fukusato, Eri Sato-Shimokawara, Jun Nakazato and Toru Yamaguchi
2008年9月9日	第26回日本ロボット学会学術講演会RSJ2008	ロバストに作業を実行するための作業知能モジュール群の開発：プロジェクト概要と進捗	松日楽,吉見卓,淺間一,山口亨,近野敦
2008年9月9日	第26回日本ロボット学会学術講演会，CD-ROM 1F2-08	知能化環境構築のための位置管理モジュールおよび環境サーバの設計	河寅勇，田村雄介，森下壮一郎，淺間一，野田五十樹，羽田靖史，岡本浩幸
2008年9月9日	第26回日本ロボット学会学術講演会，CD-ROM 1E3-01	視覚情報に基づく多指ハンドの把持計画	原田研介，辻徳生，金子健二，金広文男，丸山健一，河井良浩，富田文明
2008年9月9日	第26回日本ロボット学会学術講演会，CD-ROM 1E3-03	摩擦円錐の楕円近似を用いた把持安定性の高速評価	辻徳生，原田研介，金子健二

2008年9月9日	第26回日本ロボット学会学術講演会講演, CD-ROM 1F2-03	施設内生活支援ロボット知能の研究開発 –移動ユニットとアームユニットのRTC化–	足立　勝, 亀井泉寿, 中村高幸, 横山和彦
2008年9月9日	第26回日本ロボット学会学術講演会, CD-ROM 1F2-04	施設内生活支援ロボット知能の研究開発　—作業対象物認識に関する知能モジュール群の開発—	丸山健一, 富田文明, 河井良浩
2008年9月9日	第26回日本ロボット学会学術講演会講演, CD-ROM 1F2-05	施設内生活支援ロボット知能の研究開発 –作業計画に関する知能モジュール群の開発(作業計画モジュール)	小田謙太郎, 大橋　健, 榎田修一, 嶋田和孝, 江島俊朗
2008年9月9日	第26回日本ロボット学会学術講演会, CD-ROM 1F2-06	施設内生活支援ロボット知能の研究開発　ー作業対象物把持に関する知能モジュール群ー	金子健二, 原田研介, 辻徳生
2008年9月18日	Joint 4th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems and 9th International Symposium on advanced Intelligent Systems (SCIS&ISIS2008) pp.299-304	Service Offer System in "Kukanchi: Interactive Human-Space Design and Intelligence" using Natural Gesture	Yusuke Fukusato, Shoichiro Sakurai, Eri Sato-Shimokawara, Toru Yamaguchi
2008年9月23日	NLP若手の会 第3回シンポジウム	複数の音声認識器からのシンプルで高精度な認識結果の選択手法	嶋田和孝, 宇津巻彰
2008年9月25日	Proc. of IEEE/RSJ Int. Conf. Intelligent Robots and Systems	Target Tracking Using SIR and MCMC Particle Filters by Multiple Cameras and Laser Range Finders	R. Kurazume, H. Yamada, K. Murakami, Y. Iwashita, and T. Hasegawa
2008年10月28日	Proc. of IEEE Int. Conf. on Sensors	A Structured Environment with Sensor Netwo	K. Murakami, T. Hasegawa, R. Kurazume,

		rks for Intelligent Robots	and Y. Kimuro
2008年11月20日	The 22nd Pacific Asia Conference on Language, Information and Computation, pp.350-357	An Effective Speech Understanding Method with a Multiple Speech Recognizer based on Output Selection using Edit Distance	Kazutaka Shimada, Satomi Horiguchi and Tsutomu Endo
2008年11月21日	Proc. Int. Conf. Ubiquitous Robots and Ambient Intelligence, pp.485-488	Design of Location Management Module and Environment Server for Constructing of Intelligent Environment Space	Inyong Ha, Yusuke Tamura, Soichiro Morishita, Hajime Asama, Itsuki Noda, Yasushi Hada, and Hiroyuki Okamoto
2008年11月21日	THE 5TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON UBIQUITOUS ROBOTS AND AMBEINT INTELLIGENCE (URAI 2008) pp.434-437	Human-Robot interaction using indicating behavior for service robot	Eri sato-Shimokawara,Shoichiro Sakurai,Toru Yamaguchi
2008年11月21日	Proc. of Int. Conf. on Ubiquitous Robots and Ambient Intelligence	Human Tracking by Cooperative Sensing of Distributed Environment Sensors and Mobile Robots	T. Hasegawa, K. Mohri, R. Kurazume, and K. Murakami
2008年11月30日	コンピュータソフトウェア（日本ソフトウェア科学会 学会誌），Vol.25, No.4, pp.238-251,雑誌	実世界で動作するプランニング・エージェントのためのバックグラウンド・センシング・コントロール	林久志,十倉征司,尾崎文夫,土井美和子
2008年12月2日	Proc. IEEE-RAS/RSJ Int. Conference on Humanoid Robots (Humanoid 2008), pp.54-60	Selecting a Suitable Grasp for Humanoid Robots with Multi-Fingered Hand	T.Tsuji, K.Harada, K. Kaneko, F.Kanehiro, Y.Kawai
2008月12月5日	第9回計測自動制御学会システムインテグレーシ	環境固定カメラと複数移動ロボットによる協調位	安陪隆史，長谷川勉，村上剛司，倉爪亮

	ョン部門講演会講演予稿集	置姿勢計測	
2008年12月9日	Proc. of 19th International Conference on Pattern Recognition (ICPR 2008), TuBCT8.41	3D Object Localization Based on Occluding Contour Using STL CAD Model	K.Maruyama, Y.Kawai ,T.Yoshimi, F.Tomita
2009年1月1日	東芝レビュー, VOL.64, NO.1, pp. 36-39,雑誌	Dynagent TM − ロボットのフレキシブルな動作を実現するプランニング エージェント	林久志
2009年1月12日	電子情報通信学会パターン認識・メディア理解研究会, PRMU2008-199	境界表現に基づく複数観測点からのステレオデータの統合	安達栄輔, 吉見隆, 河井良浩, 富田文明
2009年2月	In: L. C. Jain and N. T. Nguyen (Eds.), Knowledge Processing and Decision Making in Agent-Based Systems, Series: Studies in Computational Intelligence , Vol. 170, Springer, pp. 13-41,書籍	Towards Real-World HTN Planning Agents	Hisashi Hayashi, Seiji Tokura, and Fumio Ozaki
2009年3月12日	情報処理学会 第71回全国大会, CD-ROM 5T-3	対話型ロボットのための口領域動画像と音情報に基づく発話推定	元吉大介, 嶋田和孝, 榎田修一, 江島俊朗, 遠藤勉
2009年3月17日	第14回ロボティクスシンポジア講演会予稿集	移動ロボット群を用いた大規模文化遺産のデジタルアーカイブ	野田裕介, 倉爪亮, 岩下友美, 長谷川勉
2009年3月20日	The IAENG International Conference on Artificial Intelligence and Applications, in the International MultiConference of Engineers and Comp	Handling Emergency Goals in HTN Planning	Hisashi Hayashi, Seiji Tokura, Fumio Ozaki, and Tetsuo Hasegawa

	uter Scientists (IMECS), pp.118-126, Hong Kong, March 2009		
2009年3月30日	2009 IEEE Workshop on Robotic Intelligence in Informationally Structured Space, pp. 121-128.	Perceptual system for intelligent service robot by using a three-dimensional range camera	H. Masuta and N. Kubota

平成２１年度

発表年月日	発表媒体	発表タイトル	発表者
2009年4月	Journal of Robotics and Mechatronics, Vol.21, No4, pp. 443-452, 2009.	A Service System Adapted to Changing Environments Using "Kukanchi"	Yusuke Fukusato, Eri sato-Simokawara, Toru Yamaguchi, and Makoto Mizukawa
2009年5月16日	Proc. of IEEE International Conference on Robotics and Automation, pp. 3200--3205	Laser-based Geometric Modeling using Cooperative Multiple Mobile Robots	Ryo Kurazume, Yusuke Noda, Yukihiro Tobata, Kai Lingemann, Yumi Iwashita, Tsutomu Hasegawa
2009年5月25日	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'09，CD-ROM 1A1-E13	LRFを搭載した群ロボットによる未知環境三次元地図の自動作成	横矢剛，長谷川勉，倉爪亮
2009年5月25日	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会’09，CD-ROM 1A1-F06	LRFを用いた移動用３次元地図作成	古賀勇多，大橋健，小田謙太郎
2009年5月26日	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会’09，CD-ROM 2A2-C01	軽作業計画用のハンドアームRTコンポーネント	大橋健，大塚康裕，小田謙太郎
2009年5月26日	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会’09，CD-ROM 2A1-D08	インターフェースが変化しても再実装を必要としないRTコンポーネントとその自動生成法	小田謙太郎，大橋健，石村俊幸

2009年5月26日	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'09，CD-ROM 2A2-A19	ヒューマノイドロボットのための多指ハンド把握モジュール	原田研介，辻徳生，金子健二，丸山健一
2009年5月26日	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'09，CD-ROM 2A2-B06	操作力楕円体と摩擦円錐の楕円近似による把持安定性の高速評価	辻徳生，原田研介，金子健二
2009年6月22日	知能と情報，vol21，No5，pp.856-869,雑誌	Dynagent：割込みHTNプランニングエージェント	林久志，十倉征司，尾崎文夫，長谷川哲夫
2009年7月	IEEE/ASME International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics, pp. 156-161	Planning Footsteps in Obstacle Cluttered Environments	Yasar Ayaz, Atsushi Konno, Khalid Munawar, Teppei Tsujita, Masaru Uchiyama
2009年7月20日	第12回画像の認識・理解シンポジウム MIRU2009，IS1-68	環境に固定されたマーカを用いたハンドアイキャリブレーション	川端聡，永田和之，河井良浩
2009年7月22日	第12回画像の認識・理解シンポジウム MIRU2009，IS3-38	遮蔽輪郭線を用いたモデルベース3 次元物体位置姿勢計測	丸山健一，河井良浩，富田文明
2009年7月22日	第12回画像の認識・理解シンポジウム MIRU2009，IS3-40	曲面形状表現のための曲率線ネットの生成	西村悠，吉見隆，西卓郎，河井良浩，富田文明
2009年8月20日	Journal of Robotics and Mechatronics, Vol.21, No.4, pp.453-459	Supporting Robotic Activities in Informationally Structured Environment with Distributed Sensors , RFID Tags	Kouji Murakami, Tsutomu Hasegawa, Ryo Kurazume, Yoshihiko Kimuro
2009年8月21日	Proc. 2009 IEEE International Conference on Fuzzy Systems, pp.1492-1495, 2009	Home Appliance Components using RT Middleware – Development of the Interface and an	Toshiyuki Kusunoki, Kazuyoshi Wada and Hayato Takayama

		Example System	
2009年8月22日	FUZZ-IEEE2009 pp.1474-1479	Domestic Robot Service based on Ontology ap p.lying Environmental Information	Yusuke Fukusato, Shoichiro Sakurai, Siliang Wang, Eri Sato-Shimokawara, and Toru Yamaguchi
2009年9月4日	Proceedings of the 11th Conference of the Pacific Association for Computational Linguistics (PACLING2009), pp. 262-267, 2009.	Speech Understanding in a Multiple Recognizer with an Anaphora Resolution Process	Kazutaka Shimada, Akira Uzumaki, Mai Kitajima and Tsutomu Endo
2009年9月15日	第27回日本ロボット学会学術講演会，CD-ROM 1D3-05	移動型サービスロボット向けの安全度評価モジュールの基本構成	村上弘記，田村雄介，淺間一
2009年9月15日	第27回日本ロボット学会学術講演会，CD-ROM 1D3-06	位置管理モジュールおよび環境サーバ実装のためのシステム設計	河寅勇，田村雄介，森下壮一郎，淺間一，岡本浩幸，野田五十樹，羽田靖史
2009年9月15日	第27回日本ロボット学会学術講演会,1D3-01	ロバストに作業を実行するための作業知能モジュール群の開発：システム統合化へ向けて	松日楽信人,淺間一,山口亨,近野敦
2009年9月15日	第27回日本ロボット学会学術講演会，1D3-04	ロボットハンドリングのための触覚による物体姿勢検出アルゴリズム	菅原淳
2009年9月15日	第27回日本ロボット学会学術講演会，CD-ROM 1D2-05	施設内生活支援ロボット知能の研究開発―観測不能領域を考慮した施設内人物追跡システム―	八田啓希，野原康伸，長谷川勉，倉爪亮
2009年9月15日	第27回日本ロボット学会学術講演会，CD-ROM 1D2-07	施設内生活支援ロボット知能の研究開発−作業計画に関する知能モジュール群の開発（第2報）	大橋健，小田謙太郎，嶋田和孝，榎田修一，江島俊朗
2008年9月15日	第27回日本ロボット学会学術講演会講演，CD-RO	施設内生活支援ロボット知能の研究開発	包原 孝英，亀井泉寿，中村高幸，足立　勝，横

	M 1D2-08	−作業知能モジュール群の有効性検証−	山和彦
2009年9月15日	第27回日本ロボット学会学術講演会，CD-ROM 1R3-03	カラーヒストグラムを用いたレーザ・カメラによる複数移動体追跡	曽我部光司，倉爪亮，長谷川勉
2009年9月16日	第27回日本ロボット学術講演会	人とのインタラクションに基づく 食器片付けのためのロボットアーム制御	増田寛之
2009年9月16日	IWI2009 (WI-IAT2009), pp.1-4, 2009.	Visualization Cube: Modeling Interaction for Exploratory Data Analysis of Spatiotemporal Trend Information	Y. Takama, T. Yamada
2009年9月17日	第27回日本ロボット学会学術講演会，CD-ROM 3F2-04	ステレオ視による3次元物体位置姿勢計測とそのRTコンポーネント化	丸山健一，川端聡，河井良浩， 富田文明
2009年9月17日	第27回日本ロボット学会学術講演会，CD-ROM 3F2-05	マーカ1点の複数回撮影によるハンドアイシステムの簡便な較正法とそのRTコンポーネント化	川端聡，丸山健一，河井良浩
2009年9月17日	第27回日本ロボット学会学術講演会，CD-ROM 3A2-02	接触面曲率情報を用いた多指ハンドの把持計画	辻徳生，原田研介，金子健二
2009年9月17日	第２７回日本ロボット学会学術講演会，講演番号1D3-02	片付け作業のためのマルチモーダルインタラクション	福里 友介. 岩澤 正也 山口 亨，下川原（佐藤）英理
2009年9月27日	Proc. of The Ninth Asian Conference on Computer Vision (ACCV2009), MP3-20	Model-based 3D Object Localization Using Occluding Contours	K. Maruyama, Y. Kawai, F. Tomita
2009年9月29日	平成21年度第62回電気関連学会九州支部連合大会，09-2P-11	分散カメラシステムによる実時間人間動作計測	斉藤暢記，倉爪亮，岩下友美，村上剛司，長谷川勉
2009年9月30日	第17回電子情報通信学会九州支部学生会	顔特徴と衣服特徴に基づく人物識別	山口純平，嶋田和孝，遠藤 勉

2009年10月12日	Proc. of IEEE/RSJ Int. Conf. Intelligent Robots and Systems (IROS 2009), pp. 1830-1837	Easy and Fast Evaluation of Grasp Stability by Using Ellipsoidal Approximation of Friction Cone	T. Tsuji, K. Harada, K. Kaneko
2009年10月12日	2009 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics	The Intelligent Control based on Perceiving-Acting Cycle by using 3D-range camera	H. Masuta and N. Kubota
2009年10月30日	Proc. Int. Conf. Ubiquitous Robots and Ambient Intelligence, pp.340-344	Identification of Types of Obstacles and Obstacle Map Building for Mobile Robots	Yusuke Tamura, Yu Murai, Hiroki Murakami, and Hajime Asama
2009年11月29日	Proc. IEEE/SICE Int. Symp. System Integration, pp.95-100	Detection of Change in the Number of Humans in a Monocular Image Sequence for Pedestrian Motion Tracking	Hidetaka Koseki, Soichiro Morishita, and Hajime Asama
2009年12月	IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots, pp. 361-366	Footstep Planning for Humanoid Robots Among Obstacles of Various Types	Yasar Ayaz, Takuya Owa, Teppei Tsujita, Atsushi Konno, Khalid Munawar and Masaru Uchiyama
2009年12月16日	International Journal of Intelligent Information and Database Systems, Inderscience Publishers, vol.3, no.4, pp.483-501, 雑誌	Background sensing control for planning agents working in the real world	Hisashi Hayashi, Seiji Tokura, Fumio Ozaki, and Miwako Doi
2009年12月	第10回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会, pp.1443-1445	食器片付け作業のための作業計画コンポーネントの開発	小水内俊介，野村勇樹，菊地隆浩，近野敦，内山勝
2009年12月	第10回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会，pp. 145	冗長マニピュレータ搭載型全方向移動ロボットのための制御システムの構	野村勇樹，小水内俊介，近野敦，内山勝

	0-1452	築	
2009年12月24日	第10回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会，2009，pp. 1718-1721.	距離画像カメラを用いたロボットアームのための環境知覚	増田寛之，檜皮えりこ，久保田直行
2009年12月25日	第10回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会講演論文集，pp.570-571	サービス提供モジュールの開発	岡本浩幸，淺間一，森下壮一郎，辻邦浩，羽田靖史
2009年12月25日	第10回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会講演論文集，pp.1747-1750	混合分布推定に基づく単一カメラによる動画像の人物検出に関する研究 — 分布パラメータの比較による人物の増減判定	小関英剛，森下壮一郎，淺間一
2009年12月25日	第10回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会講演予稿集，pp.1197—1200	情報構造化環境における人間行動予測に基づく移動ロボットの動作計画	斧山佳史，長谷川勉，倉爪亮，村上剛司
2009年12月25日	第10回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会，2009，pp. 237-240	物体認識のための距離画像センサを用いた能動知覚	檜皮えりこ，増田寛之，久保田直行
2009年12月25日	第10回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会講演論文集，pp.1487-1488	RTミドルウェアを用いた家電ネットワーク管理システムの構築	高山勇人，和田一義
2010年1月15日	日本ロボット学会誌，Vol. 27，Num.1， pp. 65--76	SIR/MCMCパーティクルフィルタを用いた分散カメラとレーザによる複数移動体の同時追跡	倉爪亮，山田弘幸，曽我部光司，村上剛司，岩下友美，長谷川勉
2010年1月	人工知能学会論文誌，Vol. 25，No. 1，pp. 58-67，2010.	時空間的動向情報の探索的分析を支援するインタラクティブな情報可視化システム	高間 康史，山田 隆志

2010年2月	日本機械学会論文集（C編），第76巻，第762号，pp.331-339	直方体モデルに基づく多指ハンドの把持計画	原田研介，辻徳生，金子健二，金広文男，丸山健一
2010年2月26日	広島県画像処理活用研究会&中国地域産総研技術セミナー	高機能3次元視覚システムVVVの研究開発 ーステレオ画像処理による3次元形状計測，認識とロボットへの応用ー	河井良浩
2010年3月15日	電子情報通信学会，パターン認識・メディア理解研究会(PRMU)，信学技報，Vol. 109，No.470，pp. 25-30	顔特徴とコンテキスト情報に基づく顔の隠れに頑健な人物識別	山口純平，嶋田和孝，榎田修一，江島俊朗，遠藤 勉

平成２２年度

発表年月日	発表媒体	発表タイトル	発表者
2010年4月1日	Journal of Robotics and Mechatronics, Vol.22, No.2, pp.230-238	Grasp Planning for a Multi-fingered Hand with a Humanoid Robot	T. Tsuji, K. Harada, K. Kaneko, F. Kanehiro, K. Maruyama
2010年6月1日	日本ロボット学会誌　Vol.28，No.5，pp.22-23	（解説）RTミドルウェアによるロボットアーキテクチャ ーコミュニケーションシステムー	松坂 要佐
2010年6月	ロボティクス・メカトロニクス講演会，2A1-B20	RTコンポーネントを活用したロボットサービスの実現例	野村勇樹，小水内俊介，菊地隆浩，近野敦，内山勝
2010年6月14日	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会2010，CD-ROM 1P1-C12	移動ロボットの衝突回避のための人間の移動予測アルゴリズム	濱崎峻資，田村雄介，淺間一
2010年6月16日	ロボティクス・メカトロニクス講演会 講演論文集，2A1-C09	人間・ロボット共生環境における日用品追跡システム	村上剛司，重松康祐，野原康伸，長谷川勉，倉爪亮，Ahn Byong

			-won
2010年6月16日	ロボティクス・メカトロニクス講演会 講演論文集, 2A1-F22	レーザレンジファインダと鏡による床面上の日用品位置計測システム	野原康伸, 長谷川勉, 村上剛司
2010年6月16日	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会2010,2A1-F20	ロバストに作業を実行するためのソフトウェアモジュール群の開発と検証実験用ロボット	田中淳也,松日楽信人,小川秀樹,菅原淳,廣川潤子,林久志,園浦隆史,大賀淳一郎,十倉征司,西山学,香月理絵
2010年7月22日	Journal of Robotics, Article ID 301923, 14 pages	An Extensible Dialogue Script for a Robot Based on Unification of State-Transition Models	Yosuke Matsusaka, Hiroyuki Fujii, Isao Hara
2010年7月23日	電子情報通信学会 言語理解とコミュニケーション研究会 (NLC) 信学技報, pp. 69-74	3つの異なる種類の音声認識器を利用した照応解析	嶋田和孝, 棚町範子, 遠藤 勉
2010年7月27日	画像の認識・理解シンポジウムMIRU2010 論文集, IS1-35, pp.276-283	ステレオビジョンシステムのための3次元輪郭モデル生成とその応用	丸山健一, 河井良浩,富田文明
2010年7月28日	画像の認識・理解シンポジウムMIRU2010 論文集, OS7-3, pp.1380-1387	単純な繰り返しパタンの参照平面を用いた複数カメラの較正法	川端 聡, 河井良浩
2010年8月19日	SICE Annual Conference 2010 pp.390-391	Domestic Robot System Considering Generalize	Takahiro Iijima, Eri Sato-Shimokawara, and Toru Yamaguchi
2010年8月20日	SICE Annual Conference 2010, pp.392-397	Information Reduction for Environment Perception of an Intelligent Robot Arm Equipped with a 3D Range Camera	H. Masuta, N. Kubota
2010年8月24日	Proc. of 20th International Conference on Pattern Recognition (ICP	3D Contour Model Creation for Stereo-vision Systems	K. Maruyama, Y. Kawai, F. Tomita

	R2010),		
2010年9月19日	19th IEEE International Symposium in Robot and Human Interactive Communication (Ro-Man2010), pp. 260-265	Active Perception based on Hough Transform and Evolutionary Computation using 3D Range Sensor,	H. Eriko, H. Masuta, and N. Kubota
2010年9月22日	第28回日本ロボット学会学術講演会，CD-ROM RSJ2010AC3P1-6	行動ダイナミクスに基づく歩行者の目的地推定における候補点の抽出	寺田善貴，森下壮一郎，淺間一
2010年9月22日	第28回日本ロボット学会学術講演会概要集，3I2-02	既知の平面パタンを用いたステレオカメラの簡便な較正法	川端 聡，河井良浩
2010年9月23日	第28回日本ロボット学会学術講演会概要集，2P2-2	ステレオビジョンシステムを用いた3次元物体位置姿勢計測と同一形状物体の計数	丸山健一，川端聡，河井良浩，富田文明
2010年9月23日	第28回日本ロボット学会学術講演会概要集，103-2	把握面に柔軟性を有するパラレルグリッパの把握計画	原田 研介，辻 徳生，他４名
2010年9月23日	第28回日本ロボット学会学術講演会概要集，103-3	Grasplan: 把持計画ツールボックスの開発	辻 徳生，原田 研介，中岡 慎一郎，河井 良浩
2010年9月24日	第28回日本ロボット学会学術講演会	ロバストに作業を実行するための作業知能モジュール群の開発：システム統合と実証実験	松日楽信人,小川秀樹,淺間一,山口亨,近野敦
2010年9月24日	第28回日本ロボット学会学術講演会，CD-ROM RSJ2010AC3P1-3	施設内生活支援ロボット知能の研究開発 －作業知能モジュール群の有効性検証(第２報)－	中村高幸，足立勝，村上剛司，長谷川勉，嶋田和孝，大橋健，川端聡，丸山健一，辻徳生，原田研介
2010年9月24日	第28回日本ロボット学会学術講演会概要集，3P1-7	知的収納庫とFloor Sensing Systemを用いた物品追跡システム	村上剛司，松尾一矢，野原康伸，長谷川勉，倉爪亮
2010年9月25日	The 2010 International Symposium on Intellig	A cyclical learning by using spiking-neural	H. Masuta, N. Kubota

	ent Systems (iFAN 2010)	network for a robot perception and action	
2010年10月	5th International Conference on Advanced Mechatronics, pp. 498-503	Application of Robot Service by using RT Components	Yuki Nomura, Takahiro Kikuchi, Atsushi Konno and Masaru Uchiyama
2010年10月6日	International Conference on Advanced Mechatronics	Specification and Implementation of Open Source Software Suite for Realizing Communication Intelligence	Yosuke Matsusaka, Isao Hara, Hideki Asoh, Futoshi Asano
2010年10月12日	2010 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics, pp. 3405-3412	Perceptual System using Spiking Neural Network for an Intelligent Robot	H. Masuta and N. Kubota
2010年10月19日	Proc. IEEE/RSJ Int. Conf. Intelligent Robots and Systems, pp.3875-3880	Extraction of Candidate Points for a Destination Estimation Method Based on Behavior Dynamics	Yoshitaka Terada, Soichiro Morishita, and Hajime Asama
2010年10月19日	Proc. IEEE/RSJ Int. Conf. Intelligent Robots and Systems, pp.3887-3892	Smooth collision avoidance in human-robot coexisting environment	Yusuke Tamura, Tomohiro Fukuzawa, and Hajime Asama
2010年10月19日	IEEE/RSJ Int. Conf. on Intelligent Robots and Systems (IROS), pp.1030-1035	Floor Sensing System Using Laser Range Finder and Mirror for Localizing Daily Life Commodities	Yasunobu Nohara, Tsutomu Hasegawa, and Kouji Murakami
2010年10月20日	IEEE/RSJ Int. Conf. on Intelligent Robots and Systems (IROS), pp.3712-3718	Position Tracking System for Commodities in a Daily Life Environment	Kouji Murakami, Tsutomu Hasegawa, Yasunobu Nohara, Byong Won Ahn, and Ryo Kurazume
2010年10月22日	IROS 2010 Workshop on Towards a Robotics Software Platform	Open Source Software for Human Robot Interaction	Yosuke Matsusaka

2010年10月27日	情報処理学会 組み込みシステムシンポジウム	（チュートリアル）RT-ミドルウェア -ロボット用ソフトウェアのコンポーネントベース開発とその開発事例	松坂 要佐
2010年10月28日	第60回 人工知能学会 言語・音声理解と対話処理研究会，SIG-SLUD-B002-06，pp. 27-30	対話型ロボットのための複数の音声認識器を利用した発話理解	嶋田和孝，遠藤 勉
2010年11月	Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics，vol. 14，No. 7，pp.770-775，	An Integrated Perceptual System of Different Perceptual Elements for an Intelligent Robot	Hiroyuki Masuta and Naoyuki Kubota
2010年11月3日	IEEE Int. Conf. on Sensors，pp.1879-1882	Position Tracking System for Commodities in an Indoor Environment	Kouji Murakami，Tsutomu Hasegawa，Yasunobu Nohara，Byong Won Ahn，and Ryo Kurazume
2010年11月5日	Proceedings of the 24nd Pacific Asia Conference on Language，Information and Computation （PACLIC24），pp. 281-290	Combination of 3 types of speech recognizers for anaphora resolution	Kazutaka Shimada，Noriko Tanamachi and Tsutomu Endo
2010年11月9日	2010 International Symposium on Micro-NanoMehatronics and Human Science （MHS2010） pp.459-464	Home Appliance Service System by using an object Position and Multimodal Interaction with Communication robot	Masaya Iwasawa，Toru Yamaguchi and Yasunari Fujimoto
2010年11月9日	IEEE International Symposium on Micromechatronics and Human Science，pp. 453-458	Structured Intelligence for Cyclic Learning based on Spiking-Neural Network for Human Friendly Robots	H. Masuta and N. Kubota
2010年11月11日	Proc. of 10th Asian Co	Correspondence-Free Mu	S. Kawabata，Y. Kawai

	nference on Computer Vision (ACCV2010), pp.1831-1841	lti Camera Calibration by Observing A Simple Reference Plane	
2010年11月17日	International Conference on Simulation, Modeling, and Programming for Autonomous Robots, pp.275-287	Implementation of Distributed Production System for Heterogeneous Multiprocessor Robotic Systems	Yosuke Matsusaka, Isao Hara
2010年12月	IEEE/SICE International Symposium on System Integration, pp. 206-211	Verification of the Versatility of the RT Modules by the Multiple Robots Platform	Yuki Nomura, Shuhei Ogawa, Takahiro Kikuchi, Atsushi Konno, and Masaru Uchiyama
2010年12月	計測自動制御学会 第11回システムインテグレーション部門講演会，1G2-4	手先視覚を用いたロバストな物体把持	小川修平，安孫子聡子，近野敦，内山勝
2010年12月24日	計測自動制御学会　システムインテグレーション部門講演会論文集	自己拡張するRTコンポーネントの実装	松坂 要佐
2010年12月24日	計測自動制御学会　システムインテグレーション部門講演会論文集，pp.1411-1414	環境配置センサ群と作業ロボットによる日用物品の追跡	関屋翔，村上剛司，松尾一矢，長谷川勉，倉爪亮，
2010年12月25日	計測自動制御学会 第11回システムインテグレーション部門講演会2010	触覚センサを使った物体姿勢検出によるロバストなハンドリング ～接触点座標と三次元物体モデルのマッチング～	菅原淳,田中 淳也,原口貴史,佐藤 和広,小川秀樹
2010年12月	In: S.-I. Ao, O. Castillo, and X. Huang (Eds.), Series: Lecture Notes in Electrical Engineering , Vol. 52 Intelligent Automation and Computer Engineering, ,	Emergency HTN Planning	Hisashi Hayashi, Seiji Tokura, Tetsuo Hasegawa, and Fumio Ozaki

	Chapter 3, pp.27-40, Springer,書籍		
2011年3月14日	2011年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集，pp.413-414	不完全に情報化された環境におけるサービスロボットのためのオブジェクト位置管理	渡辺周介，田村雄介，淺間一
2011年3月14日	第16回ロボティクスシンポジア	把握面の柔軟性を考慮したパラレルグリッパの把握計画と検証	原田 研介，辻 徳生，他 ４名

平成２３年度

発表年月日	発表媒体	発表タイトル	発表者
2011年4月	Intelligent Service Robotics, vol.4, no.2, pp.99-105	Identification of Types of Obstacles for Mobile Robots	Yusuke Tamura, Yu Murai, Hiroki Murakami, and Hajime Asama
2011年4月１日	日本知能情報ファジィ学会誌，知能と情報，Vol. 23，No. 2，pp.13-21	顔特徴とコンテキスト情報に基づく人物識別	山口純平，嶋田和孝，榎田修一，江島俊朗，遠藤 勉
2011年5月27日	ロボティクス・メカトロニクス講演会2011，4 pages	室内における壁情報を事前情報として利用したSLAM	古賀勇多，大橋健
2011年5月27日	ロボティクス・メカトロニクス講演会2011，3 pages	作業計画モジュールにおけるアプリケーション記述支援機能	大橋健
2011年8月1日	電子情報通信学会論文誌，J94-D-8, pp.1314-1323	参照平面上の局所座標系間の対応推定による複数カメラの較正法	川端聡，河井良浩
2011年9月	International Journal of Advanced Robotic Systems, Vol. 8, No. 4, pp. 98-109	A Human-Like Approach Towards Humanoid Robot Footstep Planning	Yasar Ayaz, Atsushi Konno, Khalid Munawar, Teppei Tsujita, Shunsuke Komizunai and Masaru Uchiyama
2011年9月7日	第29回日本ロボット学会学術講演会，CD-ROM 3B3-4	知能化環境におけるオブジェクトの位置データ解釈とロボットへの安全情	田村雄介，寺田善貴，濱崎峻資，森下壮一郎，岡本浩幸，淺間一

		報の提供	
2011年9月7日	第29回日本ロボット学会学術講演会，3I1-02巻,4pages	室内における壁を利用した自己位置推定手法	古賀勇多,大橋健
2011年9月9日	第29回日本ロボット学会学術講演会概要集, 3B2-7	共通カメラインタフェースの提案	大原賢一，川端聡，河井良浩
2011年9月9日	第29回日本ロボット学会学術講演会，ＣＤＲＯＭ	物体マニピュレーションのためのタスクプランニング	林久志，足立勝，横山和彦，小川秀樹，松日楽信人
2011年9月9日	第29回日本ロボット学会学術講演会，ＣＤＲＯＭ 3B3-3	施設内生活支援ロボット知能の研究開発 －作業知能モジュール群の有効性検証(第３報)－	足立勝，横山和彦，辻徳生，長谷川勉，大橋健，林久志，田村雄介，山口亨，川端聡，松坂要佐
2011年9月13日	第27回ファジィシステムシンポジウム2011，pp.531-536	パートナーロボットにおける未知物体把持のための環境知覚	増田寛之
2011年9月14日	SICE Annual Conference 2011, pp. 1270-1275, 2011	Environmental perception for grasping an unknown object based on 3D range distance information	H. Masuta, E. Hiwada and N. Kubota
2011年10月11日	IEEE International Conference on System, Man, and Cybernetics, pp. 244-249	Robot Perception of Unexpected Objects based on Human Visual Structure using a 3D Range Camera	H. Masuta, E. Hiwada and N. Kubota
2011年10月28日	エージェント合同シンポジウム（Joint Agent Workshops & Symposium)（JAWS），ＵＳＢメモリ	障害物を考慮した物体マニピュレーションのためのHTNプランニング	林久志，足立勝，横山和彦，小川秀樹，松日楽信人
2011年12月6日	4th International Conference on ICIRA 2011, Part II, LNAI 7102, pp. 210-219	Control Architecture for Human Friendly Robots Based on Interacting with Human	H. Masuta, E. Hiwada and N. Kubota
2011年12月8日	Proc. IEEE Int. Conf. Robotics and Biomimeti	Prediction of Human's Movement for Collision	Shunsuke Hamasaki, Yusuke Tamura, Atsu

	cs, pp.1633-1638	Avoidance of Mobile Robot	shi Yamashita, and Hajime Asama
2011年12月9日	Proc. of IEEE Int. Conf. on Robotics and Biomimetics	Grasp Planning for Parallel Grippers with Flexibility on its Grasping Surface	K. Harada, T. Tsuji, K. Nagata, N.Yamanobe, K.Maruyama, A.Nakamura, Y. Kawai
2011年12月	IEEE/SICE International Symposium on System Integration	Cooperative Object Transportation by Multiple Humanoid Robots	Meng-Hung Wu, Atsushi Konno and Masaru Uchiyama
2012年12月14日	OMG Santa Clara Meeting	Domestic Standardization Activity for Standardizing Voice Interface for Service Robots in Japan	Y.Matsusaka
2011年12月21日	The Fourth Symposium in System Integration (SII2011) pp293-298	Interactive System for Sharing Objects Information by Gesture and Voice Recognition between Human and Robot with Facial Expression	Jiguo Zhen, Hirotaka Aoki, Eri sato-Shimokawara, Toru Yamaguchi
2011年12月23日	第 12 回 計測自動制御学会システムインテグレーション部門 講演会 1K3-2	ポータブルコンポーネントマネージャの実装	松坂要佐
2012年1月1日	InTech - The Future of Humanoid Robots – Research and Applications	Grasp Planning for a Humanoid Hand	T. Tsuji, K. Harada, K.Kenji, F. Kanehiro, K. Maruyama
2012年2月1日	Journal of Robotics and Mechatronics Vol.24 No.1 pp. 86-94	Specification and Implementation of Open Source Software Suite for Realizing Communication Intelligence	Y.Matsusaka, H.Asoh, I.Hara, F.Asano
2012年2月2日	第85回人工知能基本問題研究会（SIG-FPAI）,予	サービスロボットによる投機的アクション実行準	林久志，足立勝，小川秀樹，横山和彦

	稿集	備と再計画	
2012年3月15日	第１７回ロボティクスシンポジア予稿集	双腕ロボットによるピックアンドプレース動作計画	原田研介, Foissotte Torea, 辻徳生, 永田和之, 山野辺夏樹, 中村晃, 河井良浩

展示会及びプレス発表

・「経済産業省産業機械課長」視察対応デモンストレーション［把持動作計画］（2008/08/04）
・「科学技術政策担当大臣」視察対応デモンストレーション［把持動作計画］（2008/08/12）
・「日中韓ロボット研究者交流ワークショップの来日韓国代表団」視察対応デモンストレーション［作業対象物認識］（2008/10/01）
・「日中韓ロボット研究者交流ワークショップの来日中国代表団」視察対応デモンストレーション［作業対象物認識，把持動作計画］（2008/10/03）
・産総研オープンラボ［作業対象物認識，把持動作計画］（2008/10/20-21）
・デモンストレーション :「ジェスチャインタラクションロボット」国際次世代ロボットフェア ICRT JAPAN2008　インテックス大阪にて(2008/11/26/～2008/11/28)
・サービス提供モジュールによる情報提供サービスデモ展示：サービス提供モジュールを組み込んだシステムを大阪・北ヤード ナレッジキャピタルトライアル 2009 において実際に使用し，動作などの確認を実施(2009/3/12～2009/3/13)
・「独法評価委員会」視察対応デモンストレーション［把持動作計画］（2009/04/07）
・ESEC2009 東京ビックサイトにて，東芝ステレオ楕円画像認識モジュールと首都大サービス記述遂行モジュールを連携した実証デモを実施(2009/5/13～2009/5/15)
・産総研オープンラボ「作業サービスロボット技術」[作業対象物認識](2009/10/15～2009/10/16)
・経済産業省産業技術環境局視察，[作業対象物認識］（2010/06/17）
・第 28 回日本ロボット学会学術講演会・機器展示，[アームユニット，移動ユニット]（2010/09/22～2010/09/24）
・サウジアラビア国家議員視察，[作業対象物認識，把持動作計画] (2010/10/07)
・経済産業省製造産業局産業機械課視察, [作業対象物認識, 把持動作計画] (2010/10/12)
・産総研オープンラボ「ハンドアイによる日用品の把持と簡便な複数カメラの較正法」, [作業対象物認識，把持動作計画] (2010/10/14,15)
・第 10 回産学連携フェア・機器展示，[アームユニット，移動ユニット]（2010/10/27～

2010/10/29）

・NEDO 機械システム部視察，[作業対象物認識，把持動作計画] (2010/10/29)

・プレス発表「日本初のロボット用知能ソフトモジュールを公開 -ロボットの高性能化，低コスト化などに貢献-」，[作業対象物認識] (2011/07/27)

・「2011 国際ロボット展」出展・デモンストレーション，[作業対象物認識，把持動作計画] (2011/11/09～2011/11/12)

・米沢電機工業会，米沢 BNO，米沢電振協「作業サービスロボット技術」[作業対象物認識](2009/11/20)

・プレス発表「 生活支援ロボットの実現を目指し共同研究開発 ―RT ミドルウェアを活用したロボットシステムの有効性検証 ―」，(2012/1/27)

・プレス発表「知能ロボット開発のための知能ソフトウェアモジュール群 － ロボット開発用基盤ツール ROBOSSA の開発を完了 －」，[作業対象物認識，把持動作計画] (2012/2/23)

・商業施設である「ららぽーと柏の葉」にてサービス提供モジュールの実証試験を実施 (2009/12/23～2009/12/25)

オープンソース開発物リスト

担当	知能モジュール名	公開サイト
安川	汎用モーション RTC	http://www.openrtm.org/openrtm/ja/project/NEDO_Intelligent_PRJ_ID396
九大	タウンマネジメントシステム RTC	http://openrtm.org/openrtm/ja/project/NEDO_Intelligent_PRJ_ID121
	物品位置計測モジュール	http://fortune.is.kyushu-u.ac.jp/r-city-j.html
九工大	作業計画モジュール	http://www.openrtm.org/openrtm/ja/project/NEDO_Intelligent_PRJ_ID323
	発話推定モジュール Ver1	http://www.openrtm.org/openrtm/ja/project/NEDO_Intelligent_PRJ_ID192
	音声認識モジュール Ver2	http://www.openrtm.org/openrtm/ja/project/NEDO_Intelligent_PRJ_ID191
	音声合成モジュール Ver1	http://www.openrtm.org/openrtm/ja/project/NEDO_Intelligent_PRJ_ID190
産総研	頭部ステレオカメラを用いた双腕ロボットによるマニピュレーション作業システム	http://openrtm.org/openrtm/ja/project/NEDO_Intelligent_PRJ_HiroAccPrj_1001
	オープンソース版作業対象認識モジュール群	http://www.openrtm.org/openrtm/ja/project/NEDO_Intelligent_PRJ_ID367
	オープンソース版作業対象認識モジュール群座標系変換ツール	http://www.openrtm.org/openrtm/ja/project/NEDO_Intelligent_PRJ_ID370
	graspPlugin for Choreonoid	http://openrtm.org/openrtm/ja/project/NEDO_Intelligent_PRJ_HiroAccPrj_1002
	HiroNXInterface	http://openrtm.org/openrtm/ja/project/NEDO_Intelligent_PRJ_HiroAccPrj_1003
	ハンド把持動作計画モジュール	http://openrtm.org/openrtm/ja/project/NEDO_Intelligent_PRJ_ID226
	オープンソース版 音声認識モジュール Ver1,2	http://openrtm.org/openrtm/ja/project/openhri

	オープンソース版 音声合成モジュール Ver1,2	
	オープンソース版 音声処理モジュール群 Ver1,2	
	オープンソース版 対話制御モジュール Ver1,2 および基本音声対話コンテンツ	
東芝	リファレンスハードアーム制御モジュール	http://www.openrtm.org/openrtm/ja/project/NEDO_Intelligent_PRJ_ID398
	リファレンスハード移動制御モジュール	http://www.openrtm.org/openrtm/ja/project/NEDO_Intelligent_PRJ_ID389
	中位動作計画モジュール（汎用版）	http://www.openrtm.org/openrtm/ja/project/NEDO_Intelligent_PRJ_ID399
	触覚認識モジュール	http://openrtm.org/openrtm/ja/project/NEDO_Intelligent_PRJ_ID240
	部分エッジ画像認識モジュール	http://openrtm.org/openrtm/ja/project/NEDO_Intelligent_PRJ_ID235
首都大	マルチモーダルインタラクションモジュール	http://www.sd.tmu.ac.jp/yamaguchi/NEDO_project.html
	空間知モジュール	http://www.sd.tmu.ac.jp/yamaguchi/NEDO_project.html
東大	データ解釈モジュール	http://openrtm.org/openrtm/ja/project/NEDO_Intelligent_PRJ_ID_392
	安全情報提供モジュール	http://openrtm.org/openrtm/ja/project/NEDO_Intelligent_PRJ_ID_395
東北大	作業対象物認識モジュール	http://www.openrtm.org/openrtm/ja/project/NEDO_Intelligent_PRJ_ID089
	冗長性利用モジュール	http://www.openrtm.org/openrtm/ja/project/NEDO_Intelligent_PRJ_ID088
	手先拘束下でのマニピュレーション知能モジュール	http://www.openrtm.org/openrtm/ja/project/NEDO_Intelligent_PRJ_ID090

	作業対象コンプライアンス制御モジュール	http://www.openrtm.org/openrtm/ja/project/NEDO_Intelligent_PRJ_HiroAccPrj_4001（本モジュールを含むシステムとして実現）
	非マスタ・スレーブ型双腕協調制御モジュール	http://www.openrtm.org/openrtm/ja/project/NEDO_Intelligent_PRJ_HiroAccPrj_4002
	特異点解析モジュール	http://openrtm.org/openrtm/ja/project/NEDO_Intelligent_PRJ_ID402（汎用モーションコアの一部機能として実現）
	カメラヤコビアン計算モジュール	http://www.openrtm.org/openrtm/ja/project/NEDO_Intelligent_PRJ_ID403（東芝の相対位置決めモジュールに統合）
	ビジュアルフィードバックモジュール	http://www.openrtm.org/openrtm/ja/project/NEDO_Intelligent_PRJ_ID403（東芝の相対位置決めモジュールに統合）

移動知能（サービス産業分野）の研究開発

研究発表・講演、文献、特許等の状況

[富士通株式会社]

(1) 研究発表・講演

発表年月日	発表媒体	発表タイトル	発表者
2009年9月16日	第27回日本ロボット学会学術講演会	Linux 搭載共通基盤画像認識モジュールと 画像認識用RTC の開発	中尾学、沢崎直之
2009年9月16日	第27回日本ロボット学会学術講演会	ビジュアルランドマーク地図とレイアウト地図を併用した移動ロボットの自律走行	陳彬、沢崎直之
2010年9月24日	第２８回日本ロボット学会学術講演会	ビジュアルランドマークとレイアウト地図を用いた移動知能用ナビゲーションシステムの開発	○陳 彬、中尾 学、深貝 卓也、沢崎 直之
2010年10月22日	IROS2010 Workshop	RT Modules for Visually Controlled Mobile Robot	○中尾 学(富士通)、沢崎 直之（富士通）、三浦 純（豊橋技科大）、小田桐 康暁（セック）、中本 啓之（セック）、吉海智晃（東大）、稲葉雅幸（東大）
2011年9月9日	第２９回日本ロボット学会学術講演会	視覚認識に基づく自律移動知能モジュールの開発(1)	○中尾学､深貝卓也、陳彬、神田真司
2011年9月9日	第２９回日本ロボット学会学術講演会	視覚認識に基づく自律移動知能モジュールの開発(2)	○陳彬、中尾学､深貝卓也、神田真司
2011年9月9日	第２９回日本ロボット学会学術講演会	視覚認識に基づく自律移動知能モジュールの開発(3)	○深貝卓也､中尾学、陳彬、神田真司

(2) 文献

2010年6月	日本ロボット学会学会誌	動的視覚認識に基づく移動知能モジュール群の研究開発	中尾学他
2010年6月	機関誌ロボット	動的視覚認識に基づく移動知能モジュール群の研究開発	中尾学他

(3) 特許等

出願番号	出願日	出願人
特許2009-197531	2009年8月28日	富士通株式会社
特許2009-197532	2009年8月28日	富士通株式会社
特許2009-242759	2009年10月21日	富士通株式会社
特許2011-40712	2011年2月25日	富士通株式会社
特許2011-110740	2011年5月17日	富士通株式会社
特許2011-128549	2011年6月8日	富士通株式会社
特許2011-119676	2011年5月27日	富士通株式会社
特許2011-157099	2011年7月15日	富士通株式会社

(4) その他の公表（プレス発表等）

・2009年9月12日プレス発表
「世界最高性能！次世代ロボット向け画像処理モジュールの販売開始」
（http://jp.fujitsu.com/group/qnet/release/2009/0724.html）

・2011年9月7日プレス発表
「使いやすさを追求！画像処理装置「ステレオビジョンモジュール」の筐体版販売開始」
（http://jp.fujitsu.com/group/qnet/release/2011/0907.html）

・日経産業新聞 2012年02月14日朝刊
「富士通　自律走行ロボの新ソフト　経路周辺の変化　迷わず位置把握」

[豊橋技術科学大学]

(1) 研究発表・講演

発表年月日	発表媒体	発表タイトル	発表者
2008年6月7日	2008年ロボティクス・メカトロニクス講演会	屋内環境における移動ロボットによる環境情報要約	○増沢広朗，三浦 純
2008年10月23日	電子情報通信学会技術報告，PRMU2008	ステレオカメラを用いた移動ロボットのための人物追跡	○佐竹純二，三浦 純
2008年12月6日	SI2008	移動ロボットによる環境情報要約のための物体の見えのモデル化	○増沢広朗，三浦 純
2009年3月6日	動的画像処理実利用化ワークショップ(DIA2009)	ステレオビジョンを用いた移動ロボットの人物追従制御	○佐竹純二，三浦 純
2009年5月12日	Proc. ICRA-2009 Workshop on Person Detection and Tracking	Robust Stereo-Based Person Detection and Tracking for a Person Following Robot	J. Satake and ○J. Miura
2009年5月21日	Proc. 2009 IAPR Conf. on Machine Vision Applications (MVA 2009)	Multi-Person Tracking for a Mobile Robot using Stereo	○J. Satake and J. Miura
2009年5月25日	2009年ロボティクス・メカトロニクス講演会	人物追従ロボット実現のためのオンライン経路計画	○石川裕基，尹 柱燮，佐竹純二，三浦 純
2009年5月26日	2009年ロボティクス・メカトロニクス講演会	局所地図の時系列統合による大域地図の生成	○北島健太，増沢広朗，三浦 純，佐竹純二
2009年5月26日	2009年ロボティクス・メカトロニクス講演会	RTミドルウェアを用いた人物追従ロボットの開発	○増沢広朗，石川裕基，北島健太，佐竹純二，三浦 純
2009年5月26日	2009年ロボティクス・メカトロニクス講演会	移動ロボットによる環境情報要約のための効率的な観測計画生成	○増沢広朗，三浦 純
2009年9月16日	第27回日本ロボット学会学術講演会	動的環境下での移動ロボット経路計画RTCの開発	○石川裕基，北島健太，佐竹純二，三浦 純
2009年9月16日	第27回日本ロボット学会学術講演会	移動ロボットによる時間制約を考慮した環境情報要約のための視点計画	○増沢広朗，三浦 純
2009年9月16日	第27回日本ロボット学会学術講演会	ステレオ視による人物発見・追跡RTCの開発	○佐竹純二，三浦 純
2009年10月14日	Proc. 2009 IEEE/R	Observation Planning for Efficient	H. Masuzawa and

	SJ Int. Conf. on Intelligent Robots and Systems	Environment Information Summarization	○J. Miura
2009年12月25日	SI2009	局所地図の時系列統合による大域地図生成手法の信頼性評価	○北島健太，増沢広朗，三浦 純，佐竹純二
2010年3月　日	日本機械学会東海支部第59回講演会	移動ロボット経路計画アルゴリズムの開発と多数人物動きシミュレータによる検証	○石川裕基，重村敦史，佐竹純二，三浦純
2010年5月13日	Proc. ICAPS-2010 Workshop on Planning and Scheduling under Uncertainty	Observation Planning with On-line Algorithms and GPU Heuristic Computation	○M. Boussard and J. Miura
2010年5月27日	情報処理学会CVIM研究会	移動ロボット制御のための人物シルエットの重なりを考慮した複数人物追跡	○佐竹純二，三浦純
2010年6月16日	2010年ロボティクス・メカトロニクス講演会	RTミドルウェアを用いた再利用性を考慮した人物追従システムの構築	○北島健太，増沢広朗，石川裕基，重村敦史，佐竹純二，三浦 純
2010年6月16日	2010年ロボティクス・メカトロニクス講演会	人物追従ロボットの実現とその実験的評価	○千葉誠哉，石川裕基，北島健太，増沢広朗，佐竹純二， 三浦　純
2010年6月16日	2010年ロボティクス・メカトロニクス講演会	公共空間での人物動きシミュレーションとロボット経路計画への応用	○重村敦史，石川裕基，三浦 純，佐竹純二
2010年7月28日	MIRU2010	人物シルエットの重なりを考慮したテンプレートを用いたステレオビジョン複数人物解析	○佐竹純二，三浦 純
2010年8月26日	Proc. 20th Int. Conf. on Pattern Recognition	Stereo-Based Multi-Person Tracking Using Overlapping Silhouette Templates	○J. Satake and J. Miura
2010年8月31日	Proc. 11th Int. Conf. on Intelligent Autonomous Systems	Development of a Person Following Robot and Its Experimental Evaluation	○J. Miura, J. Satake, M. Chiba, Y. Ishikawa, K. Kitajima, H. Masuzawa
2010年9月7日	Proc. 2010 IEEE Int. Conf. on Multisensor Fusion and	A Hierarchical SLAM for Uncertain Range Data	K. Kitajima, H. Masuzawa, ○J. Miura, J. Satake

	Integration for Intelligent Systems		
2010年9月24日	第28回日本ロボット学会学術講演会	オンライン観測プランナとそのRTC化	○Matthieu Boussard, 三浦　純
2010年10月6日	Proc. 2010 Int. Conf. on Advanced Mechatronics	People Movement Simulation in Public Space and Its Application to Robot Motion Planner Development	○A. Shigemura, Y. Ishikawa, J. Miura , and J. Satake
2010年10月19日	Proc. 2010 IEEE/RSJ Int. Conf. on Intelligent Robots and Systems	Observation Planning for Environment Information Summarization with Deadlines	H. Masuzawa and ○J. Miura
2010年12月24日	SI2010	人物追従ロボットのための視覚人物発見追跡	○千葉誠哉, 佐竹純二, 三浦 純
2011年5月27日	2011年ロボティクス・メカトロニクス講演会	見え情報と距離情報を用いた移動ロボットの地図生成と自己位置推定	北島健太, 三浦 純, ○佐竹純二
2011年5月27日	2011年ロボティクス・メカトロニクス講演会	確率的サンプリングを用いた動的環境における移動ロボットの時空間経路計画	石川裕基, ○三浦 純
2011年9月8日	第29回日本ロボット学会学術講演会	人物シルエットの重なりを考慮したテンプレートを用いた人物発見・追跡RTC の改良	○佐竹純二, 三浦 純
2011年9月26日	Proc. IROS-2011 Workshop on Active Perception and Object Search in the Real World	Object Search: A Constrained MDP Approach	○M. Boussard and J. Miura
2011年11月19日	第54回自動制御連合講演会	到達時間場を利用したランダム探索に基づく移動ロボットのオンライン経路計画	I. Ardiyanto, ○三浦 純
2011年11月19日	第54回自動制御連合講演会	人物追従ロボットのためのSIFT特徴に基づく人物識別の改良 ～ 距離に依存した見えモデルの利用	○千葉誠哉, 佐竹純二, 三浦　純
2011年11月15日	ロボットシンポジウム名古屋2011	付き添いロボットの研究開発	○三浦　純
2011年11月29日	Proc. 1st Asian Conf. on Pattern Recognition	A Fast Stereo-Based Multi-Person Tracking using an Approximated Likehood Map for Overlapping Silho	○J. Satake and J. Miura

		uette Templates	
2011年12月8日	Proc. 2011 IEEE Int. Conf. on Robotics and Biomimetics	Heuristically Arrival Time Field-Biased (HeAT) Random Tree: An Online Path Planning Algorithm for Mobile Robot Considering Kinodynamic Constraints	○Igi Ardiyanto and J. Miura
2011年12月23日	SI2011	移動ロボットのソフトウェア開発のための屋内環境シミュレータRTC	○重村敦史，三浦 純
2012年5月発表予定	Proc. 2012 IEEE Int. Conf. on Robotics and Automation	3D Time-space Path Planning Algorithm in Dynamic Environment Utilizing Arrival Time Field and Heuristically Randomized Tree	○Igi Ardiyanto and J. Miura
2012年5月発表予定	2012年ロボティクス・メカトロニクス講演会	RTミドルウェアによる双腕ロボットとAGVの協調作業システムの構築	○杉山淳一，後藤拓喜，三浦　純
2012年5月発表予定	2012年ロボティクス・メカトロニクス講演会	RTミドルウェアを用いた移動サービスロボット用遠隔運用システム	○河原木政宏，三浦　純
2012年5月発表予定	2012年ロボティクス・メカトロニクス講演会	視覚を持つ双腕ロボットによる物体操作システムの開発	○近嵐公太，杉山淳一，三浦　純
2012年5月発表予定	2012年ロボティクス・メカトロニクス講演会	3次元距離センサとエスパアンテナを用いた特定人物の発見と追跡	○三栖一城，三浦 純，佐竹純二

(2) 文献

2010年10月	日本ロボット学会誌	移動ロボットによる時間制約を考慮した環境情報要約のための視点計画	増沢広朗，三浦 純
2010年11月	日本ロボット学会誌	ステレオビジョンを用いた移動ロボットの人物追従制御	佐竹純二，三浦 純
2012年2月	J. of Robotics and Mechatronics	An RT Component for Simulating People Movement in Public Space and Its Application to Robot Motion Planner Development	A. Shigemura, Y. Ishikawa, J. Miura, and J. Satake

(3) 特許等　なし

(4) その他の公表（プレス発表等）

プロジェクトの成果について，以下の展示を行った．

- 2009年2月11日，名古屋市の愛知県産業貿易館本館で開催された「あいちロボット技術フェスタ」において，局所地図生成モジュールと人発見モジュールを実演展示した．
- 2009年8月22日～28日，浜松市の浜松科学館で開催された「ロボワールド2009」において，RTコンポーネントを利用した地図生成システムを実演展示した．
- 2009年11月25日～28日，2009国際ロボット展NEDOブースにおいて，人物追跡および地図生成のデモンストレーションを行った．
- 2011年11月9日～12日，2011国際ロボット展NEDOブースにおいて，地図生成・行動計画モジュールの紹介と，部品パレタイジングの実機デモンストレーションを行った．
- 2012年1月19日，名古屋市のナゴヤドームで開催された展示会にて，RTコンポーネントを利用した人物追従ロボットを実演展示した．

[セック]
(1) 研究発表・講演

発表年月日	発表媒体	発表タイトル	発表者
2008年6月6日	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会2008におけるポスター発表	移動知能用RTミドルウェアの研究開発	○松本哲也 小田桐康暁 渡邉勇介 中本啓之 長瀬雅之
2008年12月5日	第9回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会における口頭発表	移動知能用RTミドルウェアによるRTC遠隔監視	○小田桐康暁 西之原寛 中本啓之 長瀬雅之
2009年9月16日	第27回日本ロボット学会学術講演会における口頭発表	コンポーネント間の効率的なデータ共有を実現するためのデータ共有ポートの開発	○鈴木大資 小田桐康暁 西之原寛 中本啓之 長瀬雅之
2009年12月26日	第10回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会における口頭発表	RT System Manager によるシステム起動	○小田桐康暁 鈴木大資 西之原寛 中本啓之
2010年6月16日	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会2010におけるポスター発表	IDLを作成せずに使用できるサービスポートの提案	○小田桐康暁 中本啓之
2011年5月27日	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会2011におけるポスター発表	RTコンポーネント開発へのテスト駆動開発手法の導入	○小田桐康暁 西之原寛 中本啓之
2011年9月9日	第29回日本ロボット学会学術講演会における口頭発表	RTコンポーネントを容易に開発するためのフレームワーク	○小田桐康暁 西之原寛 中本啓之
2011年7月28日	玉川大学におけるRTミドルウェア講習会	RTミドルウェア入門と実践	○中本啓之 ○小田桐康暁
2011年11月22日	金沢工業大学におけるRTミドルウェア講習会	RTミドルウェア入門と実践	○中本啓之 ○小田桐康暁

2011年12月18日	玉川大学において開催されたロボカップ＠ホーム キャンプにおける講習会	RTミドルウェアによるロボカップ＠ホームのタスクの実現	○小田桐康暁 中本啓之

(2) 文献
　なし

(3) 特許等
　なし

(4) その他の公表（プレス発表など）

- 2008年6月10日　セックウェブサイトにてニュースリリース
  「ロボティクス・メカトロニクス講演会2008（ROBOMEC 2008 in NAGANO）にて、3件の論文を発表しました」
  （http://www.sec.co.jp/news/20080610.html）

- 2009年11月20日　セックウェブサイトにてニュースリリース
  「「2009国際ロボット展」にてRTミドルウェア関連の研究開発成果を展示します」
  （http://www.sec.co.jp/news/20091120.html）

- 2010年6月10日　セックウェブサイトにてニュースリリース
  「ロボティクス・メカトロニクス講演会2010（ROBOMEC 2010 in ASAHIKAWA）にて、5件の論文発表を行います」
  （http://www.sec.co.jp/news/20100610.html）

- 2011年5月26日　セックウェブサイトにてニュースリリース
  「ロボティクス・メカトロニクス講演会2011（ROBOMEC 2011 in OKAYAMA）にて、2件の論文を発表します」
  （http://www.sec.co.jp/news/20110526.html）

- 2011年9月12日　セックウェブサイトにてニュースリリース
  「第29回日本ロボット学会学術講演会にて論文発表を行いました」
  （http://www.sec.co.jp/news/20110912.html）

- 2012年2月24日　セックウェブサイトにてニュースリリース
  「NEDO「次世代ロボット知能化技術開発プロジェクト」成果報告会に参加しました」
  （http://www.sec.co.jp/news/20120224.html）

- 2012年2月24日　セックウェブサイトにてニュースリリース
  「ロボットサイトをオープンしました」

(http://www.sec.co.jp/news/20120224_2.html)

- 2012 年 2 月 24 日 セックロボットサイトにてプロジェクト成果のダウンロード提供を開始
  (http://www.sec.co.jp/robot/)

[東京大学]

(1) 研究発表・講演

発表年月日	発表媒体	発表タイトル	発表者
2008年6月5日	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会におけるポスター発表	EusLispとRTミドルウェアを用いたプロトタイピングの容易なネットワーク分散型感覚行動統合システムの実現	西野環,〇吉海智晃 中西雄飛, 岡田慧 水内郁夫,稲葉雅幸
2008年7月24日	IAS-10(知能自律システム国際会議)における口頭発表	Simultaneous Learning and Recalling System for Wholebody Motion of a Humanoid with Soft Sensor Flesh	〇吉海智晃,林摩梨花, 稲葉雅幸
2008年8月22日	MFI2008(マルチセンサフュージョンに関する国際会議)における口頭発表	Development of Whole Body Multisensory Soft Flesh with Vibrotactile and Deep Pressure Sense for Humanoid Close Interaction	林摩梨花, 石坂唯 〇吉海智晃,稲葉雅幸
2009年3月16日	第14回ロボティクス・シンポジアにおける口頭発表	深部多軸変形感覚のための埋込型柔軟触覚センサシステムの開発と柔軟肉質外装への実装	〇門脇明日香,林摩梨花,吉海智晃,稲葉雅幸
2009年5月26日	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会におけるポスター発表	局所相関演算を用いたカメラ揺動推定に基づくロボット動作時の画像安定化補償の実現	〇後藤健文,吉海智晃,白山翔太,植木竜佑, 稲葉雅幸
2009年5月26日	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会におけるポスター発表	柔軟センサ肉質外装と自動復帰可能な関節過負荷保護機構を備えたヒューマノイドの設計と開発	〇吉海智晃,林摩梨花,門脇明日香,植田亮平, 稲葉雅幸
2009年7月1日	First International Symposium on Quality of Life Technologyにおける口頭発表	Solid Model Construction in Daily-Life Environment Using Head-Mounted 3D Multi Sensor	〇矢口裕明,岡田慧, 稲葉雅幸
2009年9月16日	第27回日本ロボット学会学術講演会における口	次世代知能化視覚モジュールによる動的視覚機能を備えたヒューマノイドロボットにおける移動知能	〇吉海智晃,矢口裕明,山本邦彦,植木竜佑,後藤健文,稲

	頭発表	の開発	葉雅幸
2009年9月16日	第27回日本ロボット学会学術講演会における口頭発表	次世代知能化視覚モジュールを搭載した5眼ヒューマノイドヘッドの開発と5眼連携による注視制御の実現	○植木竜佑,白山翔太，小島光晴，後藤健文，吉海智晃，岡田慧，稲葉雅幸
2009年9月16日	第27回日本ロボット学会学術講演会における口頭発表	実時間3次元フロー計算による等身大ヒューマノイド歩行時の揺動評価とそれに基づく自己運動推定RTコンポーネント設計	○後藤健文,吉海智晃，矢口裕明，稲葉雅幸
2009年10月1日	18th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communicationにおける口頭発表	Development of Soft Sensor Exterior Embedded with Multi-axis Deformable Tactile Sensor System	門脇明日香,○吉海智晃，林摩梨花，稲葉雅幸
2009年10月14日	International Conference on Intelligent Robots and Systemsにおける口頭発表	Design and Development of a Humanoid with Soft 3D-Deformable Sensor Flesh and Automatic Recoverable Mechanical Overload Protection Mechanism	○吉海智晃,林摩梨花，門脇明日香，後藤健文,稲葉雅幸
2009年10月14日	International Conference on Intelligent Robots and Systemsにおける口頭発表	Head-Mounted 3D Multi Sensor System for Modeling in Daily-Life Environment	○矢口裕明,岡田慧，稲葉雅幸
2010年6月16日	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会におけるポスター発表	次世代知能化視覚モジュールを用いた歩行中の頭部３次元運動推定による視覚揺動抑制機能の実現	○後藤健文,植木竜佑，小島光晴，吉海智晃，岡田慧，稲葉雅幸
2010年6月16日	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会におけるポスター発表	次世代知能化視覚モジュールを搭載した5眼ヒューマノイドによる人注意観察機能の実現	○吉海智晃,植木竜佑，後藤健文，小島光晴，岡田慧，稲葉雅幸
2010年6月16日	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演	視覚による箱状物体検出RTコンポーネントに基づく二次元地図の三次元拡張の実現	○矢口裕明,吉海智晃，岡田慧，稲葉雅幸

	会におけるポスター発表		
2010年6月16日	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会におけるポスター発表	RTミドルウェアを用いた車輪型全方位移動ロボット用システムの開発事例	山本邦彦,〇矢口裕明，吉海智晃，岡田慧，稲葉雅幸
2010年12月24日	第11回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会における口頭発表	RTミドルウェアによる移動ロボットのためのハイブリッドナビゲーションシステムの構築	〇矢口裕明，Isaac Anthony，山本邦彦吉海智晃，岡田慧，稲葉雅幸
2010年12月25日	第11回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会における口頭発表	次世代知能化画像認識モジュールを備えた小型ヒューマノイドロボットによる落下物体認識拾い上げ行動の実現	〇秋元貴博，Isaac Anthony，後藤健文小林一也,小島光晴吉海智晃,稲葉雅幸
2010年12月25日	第11回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会における口頭発表	次世代知能化画像認識モジュールによる自己運動･移動物体認識コンポーネントの開発	〇後藤健文,秋元貴博，小林一也，矢口裕明，吉海智晃，稲葉雅幸
2011年5月27日	日本機械学会ロボティクス･メカトロニクス講演会におけるポスター発表	実時間自己／他者運動分離認識RTCを用いたヒューマノイドの近傍移動物体軌跡推定・追従行動の実現	〇秋元貴博,後藤健文，小島光晴，吉海智晃，稲葉雅幸
2011年5月28日	日本機械学会ロボティクス･メカトロニクス講演会におけるポスター発表	案内ロボットの実現におけるRTコンポーネントの再利用性に着目したシステム構成法	山本邦彦，Anthony Isaac,〇矢口裕明，吉海智晃，岡田慧，稲葉雅幸
2011年5月28日	日本機械学会ロボティクス･メカトロニクス講演会におけるポスター発表	移動ロボットの自己位置推定のための画像ランドマークデータベース構築手法	〇矢口裕明,吉海智晃，岡田慧，稲葉雅幸
2011年5月28日	日本機械学会ロ	Enhancing Localization Using Ran	〇Youssef Ktiri，

	ボティクス・メカトロニクス講演会におけるポスター発表	dom Ferns Based Vision and Multi-Robot Collaboration	吉海智晃,稲葉雅幸
2011年5月28日	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会におけるポスター発表	RTMEXTender: OpenRTM開発支援ツール	○矢口裕明,吉海智晃,岡田慧,稲葉雅幸
2011年5月28日	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会におけるポスター発表	実時間自己／他者運動分離認識RTCを用いた ヒューマノイドによる空中ブランコ行動の実現	○吉海智晃,後藤健文,小林一也,秋元貴博,矢口裕明,稲葉雅幸
2011年5月28日	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会におけるポスター発表	Depth-based Scope Switching and Image Skeletonization for Gesture Recognition	○Anthony Isaac,吉海智晃,矢口裕明,岡田慧,稲葉雅幸
2011年6月23日	15th International Conference on Advanced Roboticsにおける口頭発表	Achievement of Trapeze Motion for Humanoid Robots Based on Realtime Ego-Motion / Moving Objects' Motions Recognition Algorithm	○吉海智晃,後藤健文,小林一也,秋元貴博,矢口裕明,稲葉雅幸
2011年9月7日	第28回日本ロボット学会学術講演会における口頭発表	頭部装着型全方位ステレオカメラによる人間行動観察システム	○矢口裕明,小島光晴,Anthony Issac,吉海智晃,岡田慧,稲葉雅幸
2011年12月8日	2011 IEEE International Conference on Robotics and Biomimeticsにおける口頭発表	Motion Generation for Human-Robot Collaborative Pick and Place based on Non-obstructing Strategy	○花井亮,大矢良輔,伊沢多聞,稲葉雅幸
2011年12月20日	2011 IEEE/SICE International Symposium on System Integrationにおける口頭発表	An Actively Altruistic Mobile Robot System for Identifying Someone Who Looks Lost Using Head Pose Tracking	○AnthonyIsaac,矢口裕明,吉海智晃,岡田慧,稲葉雅幸
2011年12月20日	2011 IEEE/SICE	Multi-Robot Exploration Framew	○Youssef Ktiri,

	International Symposium on System Integrationにおける口頭発表	ork Using Robot Vision and Laser Range Data	吉海智晃
2011年12月23日	第12回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会における口頭発表	マルチヒューマノイド協調神輿動作における実時間揺れ補正システム	○秋元貴博,辻純平,吉海智晃,稲葉雅幸
2011年12月25日	第12回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会における口頭発表	シーン認識の為の画像からの特徴構造発見手法	○矢口裕明,吉海智晃,岡田慧,稲葉雅幸
2011年12月25日	第12回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会における口頭発表	次世代知能化画像認識モジュール・頭部LRF統合RTC群による歩行動作中の実時間自己位置推定の実現	○秋元貴博,辻純平,吉海智晃,稲葉雅幸

(2) 文献

2012年刊行予定（採択済み）	Journal of Robotics and Mechatronics	RTMEXTender: Developper Support Tool for OpenRTM	○矢口裕明,吉海智晃,岡田慧,稲葉雅幸

(3) 特許等

出願番号	公開番号	出願日	出願人
特許出願２００９－１４９８６８	特許公開２０１１－７５５７	2009年6月24日	国立大学法人 東京大学

(4) その他の公表（プレス発表等）

・朝日新聞 2009 年 1 月 12 日朝刊「やわらかロボットへの試み」

・国際ロボット展 NEDO ブースにおける，等身大ヒューマノイド揺れ補償検証ビデオ展示及び画像認識ハードウェアモジュール搭載型 5 眼ヘッドによる人発見注視行動の実機デモンストレーション発表(2009/11/25-28)

・国際ロボット展 NEDO ブースにおける，等身大二足歩行ヒューマノイドによる自律移動行動実験ビデオ展示及び画像認識ハードウェアモジュール搭載型小型ヒューマノイドおよびヘッドマウント型デバイスによる 3 次元運動分離認識機能の実機デモンストレーション発表(2011/11/9-12)

[奈良先端科学技術大学院大学，筑波大，大阪電通大]

(1) 研究発表・講演（口頭発表も含む）

発表年月日	発表媒体	発表タイトル	発表者
2008年6月5-7日	日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス講演会2008講演論文集(ROBOMEC2008)	マニピュレータが協調作業を行うためのRTミドルウェアによるシステムの構成論 – インパクト・マニピュレーションを用いたデスクトップ組立てシステムの構築 –,	佐藤和輝，富田信悟，相山康道
2008年7月29-31日	第11回画像の認識・理解シンポジウム(MIRU2008)	ステレオ視差パターンの統計学習に基づく移動ロボット視覚	北川 景介，福井 和広
2008年9月9-11日	第26回日本ロボット学会学術講演会(RSJ2008)	移動ベクトルによる屋外ビューシーケンスナビゲーション	山城容一朗，怡土順一，竹村憲太郎，松本吉央，高松淳，小笠原司
2008年12月5-7日	第9回計測自動制御学会（SICE）システムインテグレーション部門講演会(SI2008)	SimuLike: コンポーネントのデータ接続性向上のためのアダプタツール群の開発	渡部努，相山康道
2009年1月12日	電子情報通信学会研究会PRMU	ステレオパターンの統計学習に基づく移動ロボット視覚	北川景介，福井和広
2009年3月16-17日	第14回ロボティクスシンポジア	屋内外環境のためのビューシーケンスナビゲーションの拡張	山城容一朗，怡土順一，竹村憲太郎，松本吉央，高松淳，小笠原司
2009年5月24-26日	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会2009	RTコンポーネント間の柔軟なデータ通信支援ツール	末永剛，竹村憲太郎，高松淳，小笠原司

	(ROBOMEC2009)		
2009年5月24-26日	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会2009 (ROBOMEC2009)	マルチスレッドに対応した動作計画コンポーネント	近藤豊，怡土順一，竹村憲太郎，高松淳，小笠原司
2009年5月24-26日	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会2009 (ROBOMEC2009)	RTミドルウェアを用いた汎用的なマニピュレータシステムの構成の検討	渡部努，相山康道
2009年6月10-12日	第15回画像センシングシンポジウム (SSII2009)	頭部モデルを考慮したパーティクルフィルタによる瞳追跡	大谷悠祐，福井和広
2009年8月31日-9月1日	電子情報通信学会技報，Vol.109, No.182, PRMU2009-61, pp.7-12	ベクトル長を考慮した相互部分空間法に基づく動作認識	児玉吉晃,福井和広
2009年9月	日本ロボット学会誌, Vol.27，No.7 pp.768-773	ビューシーケンスに基づく照明変化に頑健な屋内外ナビゲーション	山城容一郎，怡土順一，竹村憲太郎，松本吉央，高松淳，小笠原司
2009年9月15-17日	第27回日本ロボット学会学術講演会 (RSJ2009)	即域センサ搭載型ロボットのための汎用三次元環境地図の利用	竹村憲太郎，荒木天外，怡土順一，松本吉央，高松淳，小笠原司
2009年9月15-17日	第27回日本ロボット学会学術講演会 (RSJ2009)	移動・作業知能のための視覚に基づくロバストな知能モジュール群の開発～位置推定と再利用へ向けた通信支援～	末永剛，竹村憲太郎，松本吉央，高松淳，小笠原司
2009年10月11-15日	The 2009 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent	View-Sequence Based Indoor/Outdoor Navigation	Yoichiro Yamagi，Junichi Ido，Kentaro Takemura,

	Robots and Systems (IROS2009)	Robust to Illumination Changes	Yoshio Matsumoto, Jun Takamatsu, Tsukasa Ogasawara
2009年11月7-8日	Proc. of the 8th IEEE Int. Workshop on Haptic Audio Visual Environments and Games	On the Repeatability of Octree-Based Rheology Mass-Spring-Damper Model	Hiroshi Noborio
2009年12月17日-18日	電子情報通信学会技報，Vol.109, No.344, PRMU2009-136, pp.13-18	眼球の位置と姿勢を考慮した顔向き変化に頑健な瞳追跡	大谷悠祐，福井和広
2009年12月24-26日	第10回計測自動制御学会（SICE）システムインテグレーション部門講演会 (SI2009)	共有メモリを用いたRTコンポーネント間の大容量データ通信	渡部努，相山康道
2009年12月24-26日	第10回計測自動制御学会（SICE）システムインテグレーション部門講演会 (SI2009)	3DCADモデルを利用した汎用的なロボット動作モニターコンポーネントの開発	引頭一樹，相山康道
2009年12月24-26日	第10回計測自動制御学会（SICE）システムインテグレーション部門講演会 (SI2009)	頭部姿勢を考慮したパーティクルフィルタによる高精度な瞳追跡	大谷悠祐，福井和広
2010年1月	日本ロボット学会誌，Vol28，No.1，pp.106-111	汎用三次元環境地図を用いた移動ロボットナビゲーションのための地図生成	荒木天外，竹村憲太郎，怡土順一，松本吉央，高松淳，小笠原司
2010年3月10～	日本機械学会関東	多様な協調システ	長瀬和行，相山

11 日	支部第 16 期総会講演会	ムのためのロボット用ミドルウェアにおける作業座標系統一機能の提案	康道
2010 年 6 月	日本ロボット学会学会誌, Vol.28, No.05, pp.37-38,	国際ロボット展 2009 移動･作業知能のための視覚に基づくロバストな知能モジュール群の開発	末永 剛, 高松 淳, 小笠原 司, 大原 賢一, 前 泰志, 新井 健生, 竹村 裕, 溝口 博
2010 年 7 月	日本ロボット工業会機関誌ロボット, No.195, pp.36-39	移動・作業知能のための視覚に基づくロバストな知能モジュール群の開発	末永 剛, 高松 淳, 小笠原 司, 大原 賢一, 前 泰志, 新井 健生, 竹村 裕, 溝口 博
2010 年 6 月 14-16 日	ロボティクス・メカトロニクス講演会 2010(ROBOMEC2010)	RT ミドルウェアを用いた汎用移動コンポーネント群設計の検討	日永田 佑介, 竹村 憲太郎, 伊藤 晃大, 桑原 潤一郎, 末永 剛, 高松 淳, 小笠原 司
2010 年 6 月 14-16 日	ロボティクス・メカトロニクス講演会 2010(ROBOMEC2010)	RT ミドルウェアを利用した異種ロボット間での位置情報共有	桑原 潤一郎, 伊藤 晃大, 日永田 佑介, 竹村 憲太郎, 末永 剛, 高松 淳, 小笠原 司
2010 年 7 月 27-29 日	第 13 回画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2010)	混合相互部分空間法の提案とその顔画像識別への応用	秋廣 直紀, 福井 和広
2010 年 9 月 22-24 日	第 28 回日本ロボット学会学術講演会	RT ミドルウェアに基づく買い物支援サービスロボット	末永 剛, 高松 淳, 小笠原 司, 大原 賢一, 前 泰志, 新井 健生, 竹村 裕, 溝口 博
2010 年 9 月 22-24 日	第 28 回日本ロボット学会学術講演会	ユニバーサルマップを利用した異種ロボットにおける位置情報共有	桑原 潤一郎, 竹村 憲太郎, 末永 剛, 高松 淳, 小笠原 司
2010年10月4-6日	International Conference on Advanced Mechatronics 2010	Data Communication Support for Reusability of RT-Component	Tsuyoshi Suenaga, Kentaro Takemura, Jun Takamatsu and Ts

		s - Converter Classification and Prototype Supporting Tool -,	ukasa Ogasawara
2010年11月9日	The 3rd International Workshop on Subspace Methods	Compound Mutual Subspace Method for 3D object recognition: A theoretical extension of Mutual Subspace Method	Naoki Akihiro, Kazuhiro Fukui
2010年11月8-12日	The Tenth Asian Conference on Computer Vision	3D Object Recognition Based on Canonical Angles between Shape Subspaces	Yosuke Igarashi, Kazuhiro Fukui
2010年12月23-25日	第11回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会	移動ロボットのネットワーク化と制御用RTコンポーネント	桑原 潤一郎，竹村 憲太郎，末永 剛，高松 淳，小笠原 司
2010年12月23-25日	第11回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会	時空間RRTに基づく移動ロボットナビゲーション用RTコンポーネント群の開発	金谷境一，升谷保博
2011年5月26-28日	ロボティクス・メカトロニクス講演会2011(ROBOMEC2011)	視覚からの仮想反力を用いたインピーダンス制御による把持目標への手先アプローチ手法	長瀬和行，相山康道，木村真也
2011年5月26-28日	ロボティクス・メカトロニクス講演会2011(ROBOMEC2011)	未知環境下での手探り動作による把持目標への手先アプローチ手法	木村真也，相山康道，長瀬和行
2011年7月	電子情通信学会論文誌D, Vol.J94-D, No.7,	形状空間の幾何学的な関係に基づく三次元物体認識	五十嵐 洋介，福井 和広

	pp.1125-1134		
2011年8月	電子情通信学会論文D，J94-D,No.8, pp.1240-1247	混合相互部分空間法の提案とその顔画像識別への応用	秋廣直紀,福井和広
2011年9月5日	電子情通信学会PRMU研究会PRMU2011-69	Local Binary Patternの隣接関係に基づく照明変動に頑健な特徴抽出	野坂龍佑，大川泰弘，福井和広
2011年9月7-9日	第29回日本ロボット学会学術講演会	RTミドルウエアを利用した異種ロボット間での粒子群最適化を用いた相互位置 推定	桑原 潤一郎，竹村 憲太郎，末永剛，高松 淳，小笠原 司
2011年11月20-23日	The Fifth Pacific-Rim Symposium on Image and Video Technology (PSIVT2011)	Feature Extraction Based on Co-occurrence of Adjacent Local Binary Patterns	Nosaka Ryusuke, Yasuhiro Ohkawa, Kazuhiro Fukui
2011年12月20-22日	IEEE/SICE Int. Symp. on System Integration(SII2011)	Collision Avoidance of Two Manipulators Using RT-Middleware	Jianing Zhou, Kazuyuki Nagase, Shinya Kimura and Yasumichi Aiyama
2011年12月23-25日	第12回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会	RT Component for analyzing a motion script to implement a service using the humanoid robot HRP-4	G. R. G. Alfonso，築地原里樹,池田 篤俊，山口 明彦，高松 淳，小笠原 司
2011年12月23-25日	第12回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会	再利用可能な RTミドルウエアコンポーネントを利用した異種ロボット間での 相互位置推定	桑原 潤一郎，竹村 憲太郎，末永剛，高松 淳，小笠原 司
2012年2月	Journal of Robotics and	Data Communication	Tsuyoshi Suenaga,

	Mechatronics	Support for Reusability of RT-Components - Converter Classification and Prototype Supporting Tool -	Kentaro Takemura, Jun Takamatsu, and Tsukasa Ogasawara

(2) 特許等

出願日	受付番号	出願に係る特許等の標題	出願人
2009年10月16日	特願2009-239548	データ中継用RTコンポーネント生成方法及びそのプログラム	国立大学法人奈良先端科学技術大学院大学
2009年11月17日	PCT/JP2009/069465	データ中継用RTコンポーネント生成方法及びそのプログラム	国立大学法人奈良先端科学技術大学院大学

(3) 受賞実績

・RT ミドルウェアコンテスト 2008 「奨励賞(トヨタ自動車賞)」「奨励賞(安川電機賞)」
渡部, 相山: “SimuLike: コンポーネントのデータ接続性向上のためのアダプタツール群の開発,” SI2008, 1L4-2, 2008.12. (受賞)

・RT ミドルウェアコンテスト 2009「奨励賞 (安川電機賞)」
引頭, 相山:“3DCAD モデルを利用した汎用的なロボット動作モニターコンポーネントの開発”, SI2009, 1A3-5, 2009.12.

・H20 年度電子情報通信学会 PRMU 研究会「研究奨励賞」
北川景介, 福井和広: ″ステレオパターンの統計学習に基づく移動ロボット視覚″, 電子情報通信学会 信学技報, Vol.108, No.374, PRMU2008-201, pp.71-76, 2009.

・RT ミドルウェアコンテスト 2010「奨励賞(世界一軽い RT コンポーネント賞), 奨励賞(NTT データを変える力を, ともに生み出す賞)」
桑原 潤一郎, 竹村 憲太郎, 末永 剛, 高松 淳, 小笠原 司:″移動ロボットのネットワーク化と制御用 RT コンポーネント″

・RT ミドルウェアコンテスト 2011「奨励賞(グローバルスタンダード賞)」
G. R. G. Alfonso, 築地原里樹, 池田篤俊, 山口明彦, 高松淳, 小笠原司:″RT Component for analyzing a motion script to implement a service using the humanoid robot HRP-4″

3. その他特記事項 (当該年度分についてのみ記載)

(1) 成果普及の努力 (プレス発表等)

・2009 年 7 月～9 月
奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 講義プロジェクト実習「RT ミドルウェアを用いたロボットプログラミング」を実施.
・2009 年 10 月
奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 第 3 四半期講義 ロボティクス II にてソフトウェアのモジュール化の例として RT ミドルウェアを紹介
・2009 年 10 月 8 日
日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス部門第五地区技術委員会にて「RT ミドルウェア講習会」を開催. （講師：大阪大学大原助教）
・2009 年 11 月 25～28 日
2009 国際ロボット展 新エネルギー・産業技術総合開発機構ブースにてステージデモおよびブース展示.
・2009 年 12 月
書籍「UML と RT ミドルウェアによるモデルベースロボットシステム開発」を出版. （大阪大学大原助教著）
・2009 年 12 月 3 日
日本ロボット学会関西ロボット系若手研究者ネットワーク研究専門委員会主催の第 2 回研究会にて「RT ミドルウェア講習会」を開催. （講師：大阪大学田窪助教，大原助教）
・2010 年 3 月 15～16 日
第 15 回ロボティクスシンポジア(実行委員長:奈良先端大小笠原司教授)にて，プレシンポジア「RT ミドルウエア技術ワークショップ（ユーザ情報交換のための BOF ミーティング）」およびオーバーナイトセッション「ロボットミドルウェアを語ろう！」を開催.
・2010 年 11 月 29 日
第 2 回和歌山大学産学官交流会『ロボット関連技術プレゼンテーション会』において「生活支援ロボット開発に向けた取り組み」というタイトルで和歌山の企業の経営者、技術者、従業員の方を対象にして，RT ミドルウェアを用いたロボット開発について研究紹介を行った.

(2) その他
・奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 第 3 四半期講義 ロボティクス II にてソフトウェアのモジュール化の例として RT ミドルウェアを紹介
・国際ロボット展にて，フジテレビ「めざましテレビ」の取材対応，日用品ハンドリングのデモを紹介
・読売テレビ「未来探 Q 学園」の取材対応，日用品ハンドリングのデモを紹介
・開発したサービスシステム全体の詳細な説明と全てのモジュールを奈良先端科学技術大学院大学ロボティクス研究室の Web サイト（http://robotics.naist.jp/nedo¥_ project/）にて公開

[大阪大学]

(1) 研究発表・講演（口頭発表も含む）

発表年月日	発表媒体	発表タイトル	発表者
2008/7/	画像の認識･理解シンポジウム	階層物体モデルを用いた特定部位の検出	高橋英泰，前泰志，田窪朋仁，新井健生
2008/9	第 26 回日本ロボット学会学術講演会	階層物体モデルを用いた特定部位の空間探索	高橋英泰，前泰志，大原賢一，田窪朋仁，新井健生
2009/05	日本機械学会ロボティクス･メカトロニクス講演会	ロバストな物体姿勢推定コンポーネントの開発	高橋英泰，崔宰溢，前泰志，大原賢一，田窪朋仁，新井健生
2009/09	日本ロボット学会学術講演会	Constructing a RT-component for GPU-based SIFT Feature Extraction	Jaeil Choi, Yasushi Mae, Hideyasu Takahashi, Kenichi Ohara, Tomohito Takubo ,Tatsuo Arai
2009/09	日本ロボット学会学術講演会	Multi-Surfaces SIFT Matching by Stereo Vision	Amr Almaddah, Yasushi Mae, Tatsuo Arai, Kenichi Ohara, Tomohito Takubo
2009/10	The 2009 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS2009)	Interoperable RT Component for Object Detection and 3D Pose Estimation for Service Robots	Jaeil Choi, Hideyasu Takahashi, Yasushi Mae, Kenichi Ohara, Tomohito Takubo, Tatsuo Arai
2009/10	The 6th International Conference on Ubiquitous Robots and Ambient Intelligence (URAI 2009)	Layered Structure on Module-Based Robot Control System for Service Robots	Yasushi Mae, Hideyasu Takahashi, Jaeil Choi, Kenichi Ohara, Tomohito Takubo, Tatsuo Arai
2009/10	The 6th International Conference on Ubiquitous Robots and Ambient Intelligence (URAI 2009)	Implementation and Evaluation of the Scale-Invariant Feature Transform on GPU	Jaeil Choi, Yasushi Mae, Kenichi Ohara, Tomohito Takubo, Tatsuo Arai

2009/10	The 6th International Conference on Ubiquitous Robots and Ambient Intelligence (URAI 2009)	Object Pose Estimation by Multi-Surfaces SIFT Matching for Manipulation	Amr Almaddah, Yasushi Mae, Tatsuo Arai, Kenichi Ohara ,Tomohito Takubo
2010/09	第28回日本ロボット学会学術講演会	RTコンポーネントによるWeb画像ベース物体認識システム	前泰志,岩根享平,大原賢一,田窪朋仁,新井健生,
2010/10	Proceedings of The 5th International Conference on Advanced Mechatronics(ICAM2010)	SysML-Based Robot System Design for Manipulation Tasks	Kenichi Ohara, Tomohito Takubo, Yasushi Mae, Tatsuo Arai
2011/01	Journal of Intelligent Service Robotics	Component-based robot system design for grasping tasks	Yasushi Mae, Hideyasu Takahashi, Kenichi Ohara , Tomohito Takubo, Tatsuo Arai
2011/04	Mechatronics	Interoperable vision component for object detection and 3D pose estimation for modularized robot control	Yasushi Mae, Jaeil Choi, Hideyasu Takahashi, Kenichi Ohara, Tomohito Takubo, Tatsuo Arai:
2011/05	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会	作業移動ロボットの再利用性を考 慮に入れたコンポーネント構造の検討	岩根享平, 大原賢一, 田窪朋仁, 前泰志, 新井健生
2011/09	第29回日本ロボット学会学術講演会	共通カメラインタフェースの提案	大原賢一, 川端聡, 河井良浩
2011/11	The 8th	Component- based	KenichiOhara,Kyohe

	International Conference on Ubiquitous Robots and Ambient Intelligence	Robot Software Design for Pick-and-Place Task Described by SysML	iIwane,TomohitoTakubo,YasushiMae,TatsuoArai
2011/12	第 12 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会	音声認識による物体認識シ ステムの開発	岩根享平，大原賢一，田窪朋仁，前泰志，新井健生

(2) 特許等

出願日	受付番号	出願に係る特許等の標題	出願人

(3) 受賞実績

・RT ミドルウェアコンテスト 2011「奨励賞(システムインテグレーション賞)」，「奨励賞（やっぱ，カメラたくさんで賞 part2）」
岩根享平，吉永悠一郎，大原賢一，前泰志，新井健生，”音声認識による物体認識システム”

3. その他特記事項

(1) 成果普及の努力（プレス発表等）

- 2009 年 10 月に日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス部門第五地区技術委員会において RT ミドルウェア講習会を開催し，大阪大学大原助教が講師を努め，RT ミドルウェアでのモジュール作成方法について講演を通して，モジュール創出につながる基盤技術に関わる普及活動を行った.
- 2011 年 10 月 13 日～14 日産業技術総合研究所オープンラボ 2011 にて，共通カメラインタフェース対応のコンポーネントについて展示
- 2011 年 11 月 9 日～12 日，国際ロボット展 2011 において，リファレンスハードウェアによる物体把持システムおよび組み込みＲＴＭ学習用ロボットアームを展示
- 2012 年 1 月 13 日に画像応用技術専門委員会２０１１年度第５回研究会にて，「ＲＴミドルウェアの画像処理応用への展望」というタイトルで大阪大学大原助教が講演.

[東京理科大学]
(1) 研究発表・講演（口頭発表も含む）

発表年月日	発表媒体	発表タイトル	発表者
2008 年 3 月 12-13 日	Proceedings of Tokyo University of Science – Northwestern Polytechnical University 2008 International University Exchange Seminar	Person Following Mobile Robot Based on Distance and Color Information	Hiroshi Takemura
2008 年 12 月 5-7 日	第 9 回計測自動制御学会（SICE）システムインテグレーション部門講演会(SI2008)	屋内外実環境における移動ロボットの為の対人追従モジュールの開発	根本　善太郎，三ツ橋　晋洋，竹村　裕，溝口　博
2009 年 3 月 6 日	日本機械学会関東支部 第 48 回学生員卒業研究発表講演会	ロボット視覚プログラムを変更不要で実環境に適用可能とする視覚的再現性のある仮想環境の構築	羽根　青玄，竹村　裕，溝口　博
2009 年 5 月 24-26 日	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 2009（ROBOMEC2009）	RT ミドルウェアを用いた屋内外実環境における対人追従モジュール	藤原　交亜起，根本　善太郎，竹村　裕，溝口　博，
2009 年 12 月 19-23 日	The 2009 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO2009),	Development of Vision Based Person Following Module for Mobile Robots In/Out Door Environment	Hiroshi Takemur, Nemoto Zentaro, Hiroshi Mizoguchi
2009 年 12 月 19-23 日	The 2009 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics	Visually Realistic Environment for Safety Development of Vision-based Robot	Seigen Hane, Hiroshi Takemura, Hiroshi Mizoguchi,

	(ROBIO2009),	-Making Vision Program Applicable to Real Environment without Modification-	
2009 年 12 月 24-26 日	第 10 回計測自動制御学会（SICE）システムインテグレーション部門講演会（SI2009）	外界センサベーストロボットの実機を使わない安全なプログラム開発を目指した仮想環境",	羽根 青玄, 根本 善太郎, 竹村 裕, 溝口 博,
2010 年 3 月 10 日	日本機械学会関東支部 第 49 回学生員卒業研究発表講演会	ロボットのための照度変化に頑健な発見・追跡技術の定量的評価 ～暗いところでも見失わない～	木村 祐太, 竹村 裕, 溝口 博
2010 年 3 月 10 日	日本機械学会関東支部 第 49 回学生員卒業研究発表講演会	店舗から駐車場まで往復可能な買い物カートを目指した移動ロボットの基礎研究	荒井 亮磨, 竹村 裕, 溝口 博
2010 年 6 月 14-16 日	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 2010 (ROBOMEC2010).	照度変化に頑健なロボット用発見・追跡視覚機能の実現に向けた定量的評価手法の提案	木村 祐太, 竹村 裕, 溝口 博,
2010 年 6 月 14-16 日	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 2010 (ROBOMEC2010).	駐車場から店舗まで戻ってこられる買い物カートロボットの基礎研究	荒井 亮磨, 竹村 裕, 溝口 博
2010 年 6 月 14-16 日	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 2010 (ROBOMEC2010).	Spatiograms と Mean-Shift 法とを連携した頑健な追跡手法	多田 和樹, 竹村 裕, 溝口 博

2010年6月14-16日	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会2010 (ROBOMEC2010).	LRFを用いた追従対象の速度ベクトル推定	奥村 亮, 竹村 裕, 溝口 博
2010年7月4-7日	Proceedings of the 25th International Technical Conference on Circuits/Systems, Computers and Communications (ITC-CSCC2010)	Quantitative Evaluation of Robust Visual Detector and Tracker Using Color Information under Illumination Change	Yuta Kimura, Hiroshi Takemura Hiroshi Mizoguchi
2010年8月18-21日	Proceedings of SICE Annual Conference 2010 (SICE2010),	A Quantitative Evaluation of Robust Detecting and Tracking Methodsunder Illumination Changes Using Color Stereo Camera	Yuta Kimura Hiroshi TakemuraHiroshi Mizoguchi
2010年8月18-21日	Proceedings of SICE Annual Conference 2010 (SICE2010),	A Study of Functions for Robot Returned from Parking to Store Autonomously	Ryoma Arai, Hiroshi Takemura, Hiroshi Mizoguchi, "
2010年8月18-21日	Proceedings of SICE Annual Conference 2010 (SICE2010),	Robust Tracking Method by Mean-Shift using Spatiograms	Kazuki Tada, Hiroshi Takemura, Hiroshi Mizoguchi
2010年10月10-13日	2010 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics	Quantitative Evaluation Methods of Robust Detecting and Tracking	Yuta Kimura, Hiroshi TakemuraHiroshi Mizoguchi

	(SMC2010),	with Color Camera under Illumination Changes	
2010 年 12 月 23-25 日	第 11 回 SICE システムインテグレーション部門講演会 (SI2010)	次世代ロボット知能化プロジェクト・リファレンスハードウェアによる対人追従	内田 頼望也，荒井 亮磨，木村 祐太， 奥村 亮，竹村 裕， 溝口 博
2010 年 12 月 23-25 日	第 11 回 SICE システムインテグレーション部門講演会 (SI2010)	LRF を用いた移動ロボットのための対人並走に関する研究	奥村 亮， 竹村 裕， 溝口 博
2011 年 5 月 26-28 日	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 2011 (ROBOMEC2011)	HLAC と HOG との連携による頑健な人物検出	森田 美帆， 丁 明， 竹村 裕， 溝口 博，
2011 年 5 月 26-28 日	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 2011 (ROBOMEC2011)	対象人物数が増えても処理時間変動がない HLAC 利用人物検出システム	北野 裕介， 丁 明， 竹村 裕， 溝口 博
2011 年 5 月 26-28 日	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 2011 (ROBOMEC2011)	速い動きにも耐え得るロボット視覚に向けた定量的評価	木村 祐太，丁 明， 竹村 裕， 溝口 博，
2011 年 5 月 26-28 日	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 2011	構内環境で動的障害物への衝突回避が可能な自律移動ロボットの研究	荒井 亮磨，丁 明，竹村 裕，溝口 博，
2011 年 7 月 3-7 日	Proceedings of the 2011 IEEE/ASME International Conference on	Constant execution time multiple human detector regardless of	Yusuke Kitano, Ming Ding, Hiroshi Takemura, Hiroshi

	Advanced Intelligent Mechatronics (AIM2011),	target number increase based on HLAC	Mizoguchi
2011 年 12 月 7-11 日	The 2011 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO2011),	Human Detection Method Based on Feature Co-occurrence of HLAC and HOG"	Miho Morita, Ming Ding, Hiroshi Takemura, Hiroshi Mizoguchi
2011 年 12 月 7-11 日	The 2011 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO2011),	Quantitative Evaluations of Stable and Adaptive Tracking using The Updating HS-histogram Method	Yuta Kimura, Ming Ding, Hiroshi Takemura, Hiroshi Mizoguchi
2011 年 12 月 7-11 日	The 2011 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO2011),	Constant execution time multiple human detectors regardless of target number increase based on CHLAC	Yusuke Kitano, Ming Ding, Hiroshi TakemuraHiroshi Mizoguchi,
2011 年 12 月 7-11 日	The 2011 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO2011),	Mobile Robot System Realizing Autonomous Locomotion -- Combination of Person Following and Autonomous Returning --	Ryoma Arai, Ming Ding, Hiroshi TakemuraHiroshi Mizoguchi,
2012 年 3 月 25 日	日本機械学会論文集C編 Vol. 78 (2012) , No. 787 pp.799-811	Spatiograms を用いた平均値シフトと確率的予測による頑健な物体追跡手法	多田 和樹，丁 明，竹村 裕，溝口 博

(2) 特許等

（該当なし）

(3) 受賞実績

・「SI2009 優秀講演賞」
羽根, 根本, 竹村, 溝口:″外界センサベーストロボットの実機を使わない安全なプログラム開発を目指した仮想環境″, SI2009, 2D2, 2009.12.

・「SI2010 優秀講演賞」
内田, 荒井, 木村, 奥村, 竹村, 溝口:″次世代ロボット知能化プロジェクト・リファレンスハードウェアによる対人追従″, SI2010, 1B2-5, 2010.12.

・「日本機械学会若手優秀講演フェロー賞」（2011 年 5 月受賞）
多田, 竹村, 溝口: ″Spatiograms と Mean-Shift 法とを連携した頑健な追跡手法″ ROBOMEC2010, 2A2-F12, 2010.6.

3. その他特記事項（当該年度分についてのみ記載）
（該当なし）

オフィスビル移動ロボットの知能化

※非公開版に掲載

移動ロボット用基本知能モジュール化

【実施者：筑波大学、富士ソフト（株）】

特許等の取得

国内出願・国外出願

出願日	受付番号	出願に係る特許等の標題	出願人
平成２２年３月３０日	特願２０１０－０７８９１２	ロボットのプログラム及び情報処理装置のプログラム	筑波大学、富士ソフト

成果の普及

成果の一部のモジュールに関しては筑波大学の知能ロボット研究室にて研究者（40 名程度）に利用され、フィードバックを得ている。

顧客 80 社程度に案内ロボットのデモを実施し、引き合いもあり、顧客からの評価依頼等もきている。

期間中には「つくばチャレンジ」等で一部モジュールを利用したいという教育機関には、モジュールの提供や情報提供等も積極的に実施した。

また現状の成果内容に関しては WEB にてドキュメントを公開している。（図 3.4.3.1.10）

図 3.4.3.1.10　成果公開 WEB

成果の普及活動については、下記の学術講演会において口頭発表やポスターセッションでの発表を行い、研究成果の発表を積極的に行った。また、公の大会である「つくばチャレンジ」に出場し、本プロジェクトの成果であることを明示して、つくば市の遊歩道を走行した。

また、筑波大学は、OMG における移動ロボットの位置情報標準化に関する議論に積極的に参加している。

学会発表、論文、展示会、プレス発表等

(a)学会等の公開状況

研究成果に関しては、以下の学会等にて発表を実施した。

発表年月日	発表媒体	発表タイトル	発表者
2008年9月9日	第26回日本ロボット学会学術講演会	次世代ロボット知能化技術開発プロジェクト	油田 信一
2008年12月5日	第9回計測自動制御学会(SICE)システムインテグレーション部門講演会	富士ソフト・筑波大学ジョイントチームによるつくばチャレンジへの取り組み	石田 卓也
2009年1月10日	つくばチャレンジシンポジウム	つくばチャレンジ２００８ 富士ソフト・筑波大学ジョイントチーム	岡村 公望、他
2009年5月26日	日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス講演会2009	自律移動ロボットのための実用ソフトウェア開発について(つくばチャレンジでの有効性検証)	石田 卓也、他
2009年9月15日	2009 日本機械学会 茨城講演会	移動ロボットの汎用基本ソフトウエアモジュールの開発ー 大域的自己位置推定モジュールの実装と評価 ー	山田 大地
2009年9月15日	第27回日本ロボット学会学術講演会	再利用性を考慮した移動ロボット用ソフトウェアモジュールの開発ー大域的自己位置推定機能の実現ー	山田 大地
2009年9月16日	第27回日本ロボット学会学術講演会	再利用性を考慮した移動ロボット用ソフトウェアモジュールの開発ー目的地までの指定経路走行に適した障害物回避手法ー	石田 卓也
2009年9月17日	第27回日本ロボット学会学術講演会	移動ロボット用基本知能のモジュール化 〜開発モジュールの紹介とRTC化への取り組み〜	岡村 公望
2009年12月24日	第10回計測自動制御学会(SICE)システムインテグレーション部門講演会	第10回 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会	石田 卓也
2010年1月9日	つくばチャレンジシンポジウム	つくばチャレンジ２００９ 富士ソフト・筑波大学ジョイントチーム	石田 卓也
2010年2月16日	つくば産産学連携促進市 in アキバ	つくばチャレンジ等の屋外評価に関しての成果を公開	岡村 公望、他
2010年12月23日	第11回計測自動制御学会(SICE)システムインテグレーション部門講演会	富士ソフト・筑波大学ジョイントチームによるつくばチャレンジ２０１０への取組み	山田 大地
2011年1月8日	つくばチャレンジシンポジウム	つくばチャレンジ２０１０ 富士ソフト・筑波大学ジョイントチーム	山田 大地
2012年1月7日	つくばチャレンジシンポジウム	つくばチャレンジ２０１０ 富士ソフト・筑波大学ジョイントチーム	山田 大地

(b)プレス報道

・自律移動ロボット事業に関する記事　　日刊工業新聞 2009.2.10

・ロボット事業参入に関する記事　　　　神奈川新聞 2009.2.11

(c)論文の掲載

つくばチャレンジ 2009 への取り組み［富士ソフト・筑波大学チーム］．岡村公望，石田卓也，大矢晃久．「計測と制御」第 49 巻，第 9 号，604〜607（2010）

(d)つくばチャレンジにおいては完走したことにより２度にわたり、つくば市長賞を受けた。（図 3.4.3.1.11）

表彰状

つくば市長賞
富士ソフト
筑波大学MR-Mプロジェクト 殿

あなたはつくばチャレンジ２００９において日ごろの成果を見事に発揮され課題を達成しましたよってここにその栄誉を称えこれを賞します

平成二十一年十一月二十一日
つくば市長 市原健一

図 3.4.3.1.11　つくばチャレンジ結果よりつくば市長賞を受ける

補足１．オープンソース

開発してきたものの中で自律移動の基本的な部分はオープンソースとした。

以下の表に示す。

項番	モジュール名	カテゴリ	概要
１．	自己位置管理 C	自己位置認識のためのコンポーネント	オドメトリを基に算出した推定自己位置、外界センサによる自己位置補正情報を基に自己位置を管理する。
２．	測域センサデータと地環境図による自己位置補正 C		予め用意した環境地図と外界センサの補正情報を基に自己位置補正情報を生成する
３．	環境地図管理 C	地図生成・管理のためのコンポーネント	環境地図の管理を行う
４．	障害物監視 C	障害物認識のためのコンポーネント	予定走行軌跡上の障害物の監視を行う
５．	経路地図管理 C	経路計画のためのコンポーネント	経路地図の管理を行う
６．	経路計画 C		経路地図より現在位置と目的地を基に最適な経路を算出する
７．	動作管理 C	移動制御のためのコンポーネント	動作計画を管理し、適切な地点での走行指示を発行する
８．	走行制御 C		走行指示を基に現在の状態で最適な走行制御を行う
９．	統括 C	その他のコンポーネント	ロボットの動作目的に対してそれを実現するためのシステムの統合管理をおこなう（障害物回避等の機能を必要に応じて持つ）

移動知能（社会・生活分野）の研究開発

本プロジェクトで開発した技術は，移動知能ロボット用ソフトウェアをオープンソースの形で公開や，市販の研究用プラットフォームに添付させるなど普及促進を実施し，移動知能ロボットの研究開発促進に寄与していると考えている．また，移動知能ロボット用ソフトウェアは，他の複数の研究機関と共にインターフェースの共有化（共有 IF）を図り，再利用性を向上させた．策定された共有 IF は，知能化プロジェクト内外の研究機関や民間企業により採用され，ここでも研究開発に広く寄与するものと考える．

さらに，RTC フレームワークにより PC レイヤと組込みレイヤのモジュールがシームレスに連携し知能ロボットを簡便に構築可能な RT ミドルウェア対応組込みプラットフォーム群を開発し，提案フレームワークは，国際標準化団体において国際標準として規格化されるなど，特筆した成果をあげている．

本プロジェクトで開発した技術および研究に関連して，下記の賞を受賞した．

1. SICE SI2008 RTミドルウエアコンテスト(2008.12) 参加, 奨励賞（産総研賞）受賞
2. SICE SI2008 優秀講演賞 「清水正晴, 林原 靖男, 大和 秀彰, 戸田 健吾, 古田 貴之, ” Linux 標準機能を利用した RT ミドルウェア周期実行機能のリアルタイム化”， 第9回システムインテグレーション部門講演会(SI2008), pp.881-882, 12月5日 -7日, 岐阜, 2008」
3. SICE SI2008 優秀講演賞 「田中 基雅, 三浦 俊宏, 水川 真, 安藤 吉伸,“RTコンポーネントのプラグアンドプレイ化に関する研究,RTC-CANopenのためのシステム設計ツール”，第9回システムインテグレーション部門講演会(SI2008), pp.677-678, 12月5日 -7日, 岐阜, 2008」
4. RoboCup2009 ジャパンオープン(2009.5) 京都大学・電気通信大学：レスキュー実機リーグ 優勝
5. RoboCup2009 世界大会(2009.7) 京都大学・電気通信大学：レスキュー実機リーグ 総合 4 位，モビリティチャレンジ 3 位
6. RSJ/SICE/JSME 第15回ロボティクスシンポジア優秀論文賞 「田中 基雅，藤田恒彦, 鷹栖尭大, 水川 真，安藤 吉伸，“RTC-CANopenの研究開発”,第15回ロボティクスシンポジア，pp20－26, 3月15日―16日，吉野，2009」
7. SICE SI2009 優秀講演賞 「 清水正晴，喜多伸之,齋藤俊久,竹内栄二朗,中島裕介,武川直史,五十嵐広希,林原靖男,大和秀彰,戸田健吾,古田貴之,水川真,“移動ロボット用RTコンポーネントの共通インターフェース －次世代ロボット知能化技術開発プロジェクトにおける移動1サブWG 活動報告（第2報）－”，第10回システムインテグレーション部門講演会(SI2009), pp.1453-1456, 12月24日 -26日, 東京, 2009」
8. SICE SI2009 優秀講演賞 「田中基雅, 水川真, 安藤吉伸，“RTC-CANopenにおけるプラグアンドプレイシステム”，第10回システムインテグレーション部門講演会(SI2009), pp.1457-1460, 12月24日 -26日, 東京, 2009」
9. 2009 年 11 月 東北大学 田所研究室 つくばチャレンジ完走．つくば市長賞を受賞．
10. 2009年8月 SI2008優秀講演賞「自律と操縦に対応した移動ロボット用RTCの開発 第8報：安全な長距離自律移動を目的とした 能動的センシングシステム, SI2008」に対して

11. 2010 年 3 月 SI2009 優秀講演章：「自律と操縦に対応した移動ロボット用 RTC の開発 第 14 報：屋外自律移動システムの RT-Middleware による分散処理」に対して.
12. 2010 年 3 月 ROBOMEC2009 ベストプレゼンテーション表彰 「自由空間観測モデルによる未知物体にロバストな自己位置推定手法」に対して.
13. Thailand Rescue Robot Championship 2010(2010.12) 京都大学・電気通信大学： the BEST AUTONOMOUS
14. RoboCup2010 ジャパンオープン(2010.5) 京都大学・電気通信大学：計測自動制御学会学会賞
15. 2011 年 9 月 第 15 回ロボティクスシンポジアで発表した下記の論文に対してロボット学会研究奨励賞 受賞：竹内 栄二朗, 大野和則, 田所諭, "3 次元環境地図を用いた自由空間観測モデルによる未知物体にロバストな自己位置推定", 第 15 回ロボティクスシンポジア（3A1）,2010.

3.4.4.2 特許等の取得

下記の特許を出願した.

出願番号	出願日	発明の名称	発明者
特願 2010-073386	2010-03-26	経路設定装置, 経路設定方法, 及びプログラム	NEC ソフト

3.4.4.3 成果の普及

Table. 1に示すような論文発表などを行うことにより，成果の技術的学術的な普及を行い，展示・デモ，一般講演会，メディア等での発表を精力的に行い，本研究成果が，技術者・研究者だけでなく，国内外のユーザーや一般市民にも広く知られるようになった.

Table. 1 論文発表，展示・デモ，一般講演会，メディア等の件数

	論文（査読つき）	海外研究発表	解説	一般講演会	メディア記事	展示・デモ
平成１９年度	0	0	0	0	4	0
平成２０年度	0	1	0	38	7	1
平成２１年度	1	1	0	31	25	6
平成２２年度	3	4	6	45	8	0
平成２３年度	3	7	0	18	9	2
合計	7	13	6	132	53	9

(1) 査読付き論文

1. 根和幸，福島宏明，松野文俊，"予測時刻間の障害物回避を考慮したモデル予測制御に基づく軌道計画法"，計測自動制御学会誌，第.45 巻 8 号，pp.406-413，2009
2. 後藤 清宏，根 和幸，松野 文俊，"速度制約領域を考慮した自律移動ロボットの行動計画"，日本ロボット学会学会誌，第 28 巻 8 号，pp.930-937,2010
3. 清水 正晴，戸田 健吾，林原 靖男，大和 秀彰，古田 貴之，"Linux 標準機能を利用した RT

ミドルウェア周期実行機能のリアルタイム化 － ハプティックジョイスティックによる全方位移動電動車椅子操縦システムへの適用-”，計測自動制御学会論文集, Vol. 46, No. 1, pp. 16-23, 2010.
4. Masaharu Shimizu, Nobuyuki Kita, Toshihisa Saito, Eijiro Takeuchi, Yusuke Nakajima, Naohito Takegawa, Hiroki Igarashi, Yasuo Hayashibara, Hideaki Yamato, Kengo Toda, Takayuki Furuta, and Makoto Mizukawa, “The Joint Interface of RT-Componets for Mobile Robots: The Activity Report Inform the Mobile Robot Working Group of the NEDO Intelligent RT Software Project,” Journal of Robotics and Mechatronics, Vol.22, No.6, PP.767-776, 2010
5. 山崎 将史, 竹内 栄二朗, 大野 和則, 田所 論, “三次元地形情報およびGPSを用いたパーティクルフィルタによるマルチパスを考慮した自己位置推定”, 日本ロボット学会誌, Vol.29, No.8, pp.42-49, 2011.
6. 竹内栄二朗, 山崎将志, 田中一志, 大野和則, 田所論, ”複数の外界センサを用いた位置推定モジュール群による屋外環境における位置推定”, 日本ロボット学会誌 Vol.30, No.3, 2012
7. Tae Hyon Kim, Kiyohiro Goto, Hiroki Igarashi, Kazuyuki Kon, Noritaka Sato and Fumitoshi Matsuno, “Path planning for an autonomous mobile robot considering a region with a velocity constraint in a real environment”, ARTIFICIAL LIFE AND ROBOTICS, Vol. 16, No.4, pp. 514-518, 2012

(2) 海外研究発表

1. Hiroki Igarashi, Toshihisa Saito, Takaya Kinjyo and Fumitoshi Matsuno, "Development of an autonomous inverted pendulum mobile robot for outdoor environment", Proc. SICE Annual Conference 2008, pp.2282-2285, August, 2008
2. Kazuyuki Kon, Hiroaki Fukushima and Fumitoshi Matsuno, “Trajectory Generation based on Model Predictive Control with Obstacle Avoidance between Prediction Time Steps, SYROCO, F3B3, September, 2009
3. E. Takeuchi, K. Ohno and S. Tadokoro,”Autonomous Navigation in Crowded Environments over the Seasons using Free-space Observation Model of Laser Scanner”,The 7th International Conferenceon Ubiquitous Robots and Ambient Intelligence(URAI 2010),2010.11.
4. E. Takeuchi, K. Ohno and S.Tadokoro, “Robust Localization Method based on Free-space Observation Model using 3D-Map”, 2010 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO2010),2010.12.
5. Kiyohiro Goto, Kazukuki Kon and Fumitoshi Matsuno, “Motion Planning of an Autonomous Mobile Robot Considering Regions with Velocity Constraint”, Proc. IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems(IROS2010), Taipei, pp.3269-3274, 2010
6. Noritaka Sato, Takahiro Inagaki and Fumitoshi Matsuno, “Teleoperation System Using Past Image Records Considering Moving Objects”, Proc. of The eighth IEEE Int. Workshop on Safety, Security, and Rescue Robotics (SSRR2010), July, 2010
7. M.Azizi A. Rahman; Akira Yasuda; Makoto Mizukawa, MODEL-BASED DESIGN FOR SERVICE ROBOT SYSTEM DEVELOPMENT: A CONTRIBUTION TO SOCIETY, Intensive Workshop of The 5th South East Asian Technical University Consortium (SEATUC) Symposium, pp39-42, 2011.2
8. M.Azizi A. Rahman; Akira Yasuda; Makoto Mizukawa, MODEL-BASED DESIGN FOR SERVICE

ROBOT SYSTEM DEVELOPMENT: A PROPOSAL OF GENERAL DESIGN, Proceedings of The 5th South East　Asian Technical University Consortium (SEATUC) Symposium,pp379-384, 2011.2

9. Makoto Mizukawa; Tsunehiko Fujita; Yusuke Zama, ROBOT TECHNOLOGY(RT)MIDDLEWARE EXPANSION TO EMBEDDED SYSTEMS AND NATIVE BUSES, Proceedings of The 5th South East　Asian Technical University Consortium (SEATUC) Symposium,pp375-378, 2011.2
10. Eijiro Takeuchi, Masashi Yamazaki, Kazunori Ohno, Satoshi Tadokoro "GPS Measurement Model with Satellite Visibility using 3D Map for Particle Filter", 2011 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO2011),2011.
11. Tae Hyon Kim, Kiyohiro Goto, Hiroki Igarashi, Kazuyuki Kon, Noritaka Sato and Fumitoshi Matsuno: Path planning of an autonomous mobile robot considering region with velocity constraint in real environment, Proc. of The Sixteenth International Symposium on Artificial Life and Robotics 2011 (AROB 16th'11),pp. 842-845, Beppu, Jan, Japan
12. Noritaka Sato，Kazuyuki Kon and Fumitoshi Matsuno，“Navigation Interface for Multiple Autonomous Mobile Robots with Grouping Function”，Proc. of The eighth IEEE Int. Workshop on Safety, Security, and Rescue Robotics (SSRR2011)，Nov.，2011
13. Hayato Shin，Kazuyuki Kon，Hiroki Igarashi，Yuichi Anbe，TaeHyon Kim，Sohei Hanamoto，Ryuta Yamasaki，Satoshi Toyoshima，Noritaka Sato，Tetsushi Kamegawa and Fumitoshi Matsuno，“Hardware-Software Integration of a Practical Mobile Robot Platform”，2011 IEEE/SICE International Symposium on System Integration，F4-1，2011

(3) 解説

1. 水川 真,古田 貴之,清水 正晴[他]，"搭乗用移動知能及びその構築を簡便にするモジュール群の開発について (特集 NEDOプロジェクトの開発推進状況の報告)"，PP. 40-44，ロボット (195), 2010-07.
2. 清水 正晴，"共通で使える知能ロボット用のソフトウェア部品を創る"，TRONWARE，Vol. 126, pp. 56-57, 2010.
3. 清水 正晴，喜多 伸之，齋藤 俊久，竹内 栄二朗，中島 裕介，武川 直史，五十嵐 広希，林原 靖男，大和 秀彰，戸田 健吾，古田 貴之，水川 真，"国際ロボット展2009 移動ロボット用RTCの共通インターフェース策定活動", 日本ロボット学会誌, Vol. 28, No. 5, pp.33-34, 2010.
4. 五十嵐広希，齋藤俊久，竹内栄二朗,前田弘文,佐藤徳孝，秋元　大,田所諭,高森　年,松野文俊,："搭乗型モビリティロボット用ソフトウェアの開発進捗状況の報告",日本ロボット工業会,ロボット195号,2010.
5. 竹内 栄二朗，山﨑 将史，田中 一志，大野 和則，田所 論："季節の変化や人ごみにロバストな自己位置推定による屋外公道の自律移動"，計測自動制御学会，計測と制御 Vol49,No.9, 2010.
6. 竹内 栄二朗, "３次元環境地図と移動ロボット技術"日本測量協会,測量5月号,2010.

(4) 国内研究発表

＜2008 年度＞

1. 水川 真ほか, 屋外自律移動ロボットの機能要素コンポーネントの開発, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス部門講演会, ROBOMEC'08 講演論文集, 1P1-E03, 2008. 6
2. 水川 真ほか, RT コンポーネントのプラグアンドプレイシステムの開発 , 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス部門講演会, ROBOMEC'08 講演論文集, 1P1-E06, 2008. 6
3. 水川 真ほか, CANopen を用いた分散制御ロボット用RT－Middlewareの開発 , 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス部門講演会, ROBOMEC'08 講演論文集, 1P1-E11, 2008. 6
4. 水川 真ほか, DFIT 方式の提案と RT コンポーネント化 , 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス部門講演会, ROBOMEC'08 講演論文集, 1P1-E19, 2008. 6
5. 水川 真ほか, 物理エージェントロボット搭載バッテリのマネジメントに関する研究 バッテリ容量計測監視システムの検討 , 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス部門講演会, ROBOMEC'08 講演論文集, 1P1-E20, 2008. 6
6. 水川 真ほか, 分散制御系を持つロボットにおける電力監視システムの構築, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス部門講演会, ROBOMEC'08 講演論文集, 1P1-E21, 2008. 6
7. 水川 真ほか, つくばチャレンジ －実世界で働くロボットを目指して－ 2007年度の記録と2008年度の計画 , 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス部門講演会, ROBOMEC'08 講演論文集, 2P2-C03, 2008. 6
8. 水川 真ほか, 歩道における自律移動ロボットの移動に関する研究 , 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス部門講演会, ROBOMEC'08 講演論文集, 2P2-C20, 2008. 6
9. 水川 真ほか, GPS を用いた屋外ロボット用自律走行システムの開発 , 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス部門講演会, ROBOMEC'08 講演論文集, 2P2-D21, 2008. 6
10. 三浦 俊宏,田中 基雅,安藤 吉伸,CANopenを用いた分散制御ロボット用RT－Middlewareの研究開発,水川 真,第 26 回日本ロボット学会学術講演会(RSJ2008)講演論文集, 1F3-04 ,2008.9
11. 田淵 裕樹,小川 和哉,水川 真,安藤 吉伸,分散制御系を持つロボットにおける電力監視システムに関する研究,第 26 回日本ロボット学会学術講演会(RSJ2008)講演論文集, 1F3-05 ,2008.9
12. 田中 基雅,三浦 俊宏,水川 真,安藤 吉伸,組込RT－Middlewareにおけるプラグアンドプレイシステム,第 26 回日本ロボット学会学術講演会(RSJ2008 講演論文集), 1F3-06 ,2008.9
13. Motomasa TANAKA , Makoto Mizukawa , Yoshinobu Ando, Design of Plug and Play System for RT－Component, Proc. SICE Annual Conference 2008(SICE2008),3B21-2, 2008.8
14. 三浦 俊宏,田中 基雅,安藤 吉伸,CANopenを用いた分散制御ロボット用RT－Middlewareの研究開発,水川 真,第 26 回日本ロボット学会学術講演会(RSJ2008)講演論文集, 1F3-04 ,2008.9
15. 田淵 裕樹,小川 和哉,水川 真,安藤 吉伸,分散制御系を持つロボットにおける電力監視システムに関する研究,第 26 回日本ロボット学会学術講演会(RSJ2008)講演論文集, 1F3-05 ,2008.9
16. 田中 基雅,三浦 俊宏,水川 真,安藤 吉伸,組込RT－Middlewareにおけるプラグアンドプレイシステム,第 26 回日本ロボット学会学術講演会(RSJ2008 講演論文集), 1F3-06 ,2008.9
17. 鷹栖 尭大, 水川 真, 安藤 吉伸,自律移動ロボットにおける DFIT コンポーネント, 第9回（社）計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会(SI2008)講演論文集, 1L3-1,2008.12
18. 路面画像によるデッドレコニングを用いた屋外用自律移動ロボットの開発,酒井 大介, 鷹栖 尭大, 高橋 彬, 藤田 恒彦, 水川 真, 安藤 吉伸, , 第9回（社）計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会(SI2008)講演論文集 2I3-1, 2008.12

19. RT ミドルウェアにおけるシミュレータ併用手法の提案,藤田 恒彦, 水川 真, 安藤 吉伸, 第9回（社）計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会(SI2008)講演論文集, 2L2-1,2008.12
20. RT コンポーネントのプラグアンドプレイ化に関する研究,RTC-CANopen のためのシステム設計ツール,田中 基雅, 三浦 俊宏, 水川 真, 安藤 吉伸, 第9回（社）計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会(SI2008)講演論文集, 2L2-2,2008.12
21. CANopen を用いた実用的な分散制御ロボット用RT－Middlewareの研究開発,三浦 俊宏, 田中 基雅, 安藤 吉伸, 水川 真, 第9回（社）計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会(SI2008)講演論文集, 2L2-5,2008.12
22. DFIT のロバスト性向上手法の提案,鷹栖 尭大, 水川 真, 安藤 吉伸, 第9回（社）計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会(SI2008)講演論文集, 2L3-2,2008.12
23. 分散制御系を持つロボットにおける電力監視システムに関する研究,知能化バッテリの開発,田淵裕樹, 小川 和哉, 水川 真, 安藤 吉伸, 第9回（社）計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会(SI2008)講演論文集, 2L3-3,2008.12
24. 物理エージェントロボット搭載バッテリのマネジメントに関する研究,個体差を考慮した残存容量の算出,計盛 智也, 小川 和哉, 水川 真, 安藤 吉伸, 第９回（社）計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会(SI2008)講演論文集, 2L3-4,2008.12
25. Linux 標準機能を利用した RT ミドルウェア周期実行機能のリアルタイム化, 清水 正晴, 林原 靖男, 大和 秀彰, 戸田 健吾, 古田 貴之, 第９回（社）計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会(SI2008)講演論文集, 2L2-4,2008.12
26. 竹内栄二朗, Daniele Calisi, 大野和則, 田所諭, 五十嵐広希, 金城隆也, 高森年, 松野文俊, “自律と操縦に対応した移動ロボット用 RTC の開発　第 2 報：障害物回避用モジュール群”, 第 26 回日本ロボット学会学術講演会, 1 F3-08, 2008.9.
27. 竹内栄二朗, 大野和則, 緑川直樹, 鈴木志穂子, 桜田健, 石倉路久, 宮原直紀, 田所諭, 五十嵐広希, 金城隆也,高森年, 松野文俊,:”自律と操縦に対応した移動ロボット用 RTC の開発　第 8 報： 安全な長距離自律移動を目的とした　能動的センシングシステム”, 第９回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会(SI2008), 1I4-5,2008.12（平成 21 年 8 月優秀講演章受賞）
28. 竹内栄二朗, 大野和則, 緑川直樹, 鈴木志穂子, 桜田健, 石倉路久, 宮原直紀, 田所諭, “安全な長距離自律移動を目的とした能動的センシングシステム”,つくばチャレンジシンポジウム,2009.1.
29. 五十嵐広希, 金城隆也, 高森年, 松野文俊, 田所諭, “自律と操縦に対応した移動ロボット用 RTC の開発　第 1 報:プロジェクトの概要と開発するモジュール”, 第 26 回日本ロボット学会学術講演会, 神戸, 2008
30. 佐藤徳孝, 根　和幸, 福島　宏明, Chattarjee Ranajit, 五十嵐　広希, 松野　文俊, 長谷川晶一, 金城　隆也, 田所　諭, 高森年, “自律と操縦に対応した移動ロボット用 RTC の開発　第 3 報:複数ロボットのための地図上ナビゲーションインターフェースモジュール”, 第 26 回日本ロボット学会学術講演会, 1F3-09, 神戸, 2008
31. 根和幸, 佐藤　徳孝, 福島　宏明, Chattarjee Ranajit, 五十嵐　広希, 松野　文俊, 金城　隆也, 田所　諭, 高森年, “自律と操縦に対応した移動ロボット用 RTC の開発　第4報:編隊制御モジュール群”, 第 26 回日本ロボット学会学術講演会,

1F3-10, 神戸, 2008

32. 根和幸, 佐藤徳孝, 五十嵐広希,岩切淳, 後藤清宏,金井僚太郎,Chatterjee Ranajit, 松野文俊, 金城隆也, 田所諭, 高森年, “自律と操縦に対応した移動ロボット用 RTC の開発　第 7 報:RWRC における屋外自律ナビゲーションシステムの開発”, 計測自動制御学会　第 9 回システムインテグレーション部門講演会, 1I4-3, 岐阜, 2008
33. 五十嵐広希, 木村哲也, 松野文俊, “屋外自律型サービスロボットのリスクアセスメント”,　第 9 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会
34. 根和幸, 佐藤徳孝, 五十嵐広希,岩切淳, 後藤清宏,金井僚太郎,Chatterjee Ranajit, 松野文俊, 金城隆也, 田所諭, 高森年, “屋外自律移動ロボット用 RTC の開発と RWRC での実証実験”, つくばチャレンジ開催記念シンポジウム, バンダイナムコゲームス未来研究所ファンシアター, 2009
35. 五十嵐 広希, 松野文俊, 飯島純一, “つくばチャレンジ2008の安全について”, つくばチャレンジシンポジウム2008, 2009
36. 前田弘文 ,高森年, 大坪義一,五百井清, 田所諭,松野文俊, 金城隆也, 五十嵐 広希, “「自律と操縦に対応した移動ロボット用 RTC の開発」第 5 報：RTK-GPS を用いた仮想軌道走行のための RTC”, 第 26 回日本ロボット学会学術講演会, 1F3-10, 神戸, 2008
37. 前田弘文, 八木 秀樹, 高森年, 大坪義一,五百井清, 田所諭,松野文俊, 金城隆也, 五十嵐 広希, “「自律と操縦に対応した移動ロボット用 RTC の開発」第６報：グリッドマップに基づく広域エリア内のハザード回避走行”,　第 14 回ロボティクスシンポジア, 2009
38. 本嶋 宗泰, 木村 哲也, 五十嵐 広希, 高森 年, “パーソナルモビリティロボットにおけるユーザーのリスク理解に関する実験的評価”, 第 9 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会, 2008

＜2009 年度＞

39. 清水正晴, 喜多伸之, 齋藤俊久, 竹内栄二朗, 中島裕介, 武川直史, 林原靖男, 大和秀彰, 戸田健吾, 古田貴之, 水川真, “移動ロボット用RTコンポーネントの共通インターフェース －次世代ロボット知能化技術開発プロジェクトにおける移動1サブWG活動報告－”, 第27回日本ロボット学会学術講演会, RSJ2009AC3D1-03, 横浜, 2009/9/15-17
40. 清水正晴, 喜多伸之, 齋藤俊久, 竹内栄二朗, 中島裕介, 武川直史, 五十嵐広希, 林原靖男, 大和秀彰, 戸田健吾, 古田貴之, 水川真, “移動ロボット用RTコンポーネントの共通インターフェース －次世代ロボット知能化技術開発プロジェクトにおける移動1サブWG活動報告（第2報）－”, 第10回システムインテグレーション部門講演会(SI2009), pp.1453-1456, 12月24日 -26日, 豊洲, 2009
41. 清水 正晴, 戸田 健吾, 林原 靖男, 大和 秀彰, 古田 貴之, “Linux標準機能を利用したRTミドルウェア周期実行機能のリアルタイム化 –ハプティックジョイスティックによる全方位移動電動車椅子操縦システムへの適用-”, 計測自動制御学会論文集, Vol. 46, No. 1, pp. 16-23, 2010.
42. 三浦俊宏, 田中基雅, 安藤吉伸, 水川 真, CANopenを用いた分散制御ロボット用組込RTミドルウェア RTC-CANopenの開発,日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'09講演論文集,2A1-D04(1)-(4),福岡, 2009年5月
43. 田中 基雅, 三浦 俊宏, 水川 真, 安藤 吉伸, 組込RTミドルウェアにおけるプラグアンドプレイシステムの開発,日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'09講演論文集,2A2-B14 (1)-(3),福

岡, 2009年5月

44. 田淵 裕樹, 水川 真, 安藤 吉伸, RTC-CANopenのロボット用知能化バッテリへの適用に関する研究,日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'09講演論文集,2A2-C03 (1)-(2),福岡, 2009年5月
45. 藤田 恒彦, 水川 真, 安藤 吉伸, RTミドルウェアにおける既存シミュレータ使用手法の検証,日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'09講演論文集,2A2-D04 (1)-(3),福岡, 2009年5月
46. 田中 基雅, 水川 真, 安藤 吉伸, CANopenを用いた組込RTC, 第27回日本ロボット学会学術講演会, RSJ2009AC3D1-01, 横浜, 2009/9/15-17
47. 藤田 恒彦, 水川 真, 安藤 吉伸, 既存シミュレータを用いたRTコンポーネントのシミュレーション, 第27回日本ロボット学会学術講演会, RSJ2009AC3D1-02, 横浜, 2009/9/15-17
48. 鷹栖 尭大, 藤田 恒彦, 田中 基雅, 水川 真, Wiiリモコンとゆかいな仲間たち, 第10回（社）計測自動制御学会 システムインテグレーション部門 講演会（SI2009）講演論文集,1A4-2, 2009年12月
49. 石黒 佑樹, 石川 浩, 坂入 隆, 広瀬 紳一, 安田 瑛, 石田 宏司, 座間 勇輔, 真山 勝博, 鷹栖 尭大, 藤田 恒彦, 田中 基雅, 水川 真, 安藤 吉伸, 吉見 卓, 小林 和雄,RTC-CANopenを用いた屋外用自律移動ロボットの開発, 第10回（社）計測自動制御学会 システムインテグレーション部門 講演会（SI2009）講演論文集, 1B2-5, 2009年12月
50. 藤田 恒彦, 水川 真, 安藤 吉伸, 田中 基雅, RTC-CANopenの設計・開発 第10回（社）計測自動制御学会 システムインテグレーション部門 講演会（SI2009）講演論文集, 3D1-2, 2009年12月
51. 座間 勇輔, 田中 基雅, 藤田 恒彦, 水川 真, 安藤 吉伸, RT-コンポーネントのUSB PnPシステムの設計開発, 第10回（社）計測自動制御学会 システムインテグレーション部門 講演会（SI2009）講演論文集, 3D1-3, 2009年12月
52. 田中 基雅, 水川 真, 安藤 吉伸,RTC-CANopenにおけるプラグアンドプレイシステム 第10回（社）計測自動制御学会 システムインテグレーション部門 講演会（SI2009）講演論文集, 3D2-2, 2009年12月
53. 安田 瑛, 石川 浩, 坂入 隆, 広瀬 紳一, 水川 真, 安藤 吉伸, 吉見 卓,SysMLを用いたロボットシステムのモデルベース設計に関する研究屋外用自律移動ロボットへの適用, 第10回（社）計測自動制御学会 システムインテグレーション部門 講演会（SI2009）講演論文集, 3D2-6, 2009年12月
54. 鷹栖 尭大, 水川 真, 安藤 吉伸,CANopenを用いた移動ロボットのプロファイル構築の提案, 第10回（社）計測自動制御学会 システムインテグレーション部門 講演会（SI2009）講演論文集, 3D3-1, 2009年12月
55. 石田 宏司, 水川 真, 安藤 吉伸, 田中 基雅, CANopenを用いたロボット用知能化バッテリの開発, 第10回（社）計測自動制御学会 システムインテグレーション部門 講演会（SI2009）講演論文集, 3D3-4, 2009年12月
56. 石黒 佑樹, 田中 基雅, 水川 真, 安藤 吉伸, コアコンポーネントの二重化によるRTC-CANopenのロバスト性向上手法の提案, 第10回（社）計測自動制御学会 システムインテグレーション部門 講演会（SI2009）講演論文集, 3D4-2, 2009年12月
57. 真山 勝博, 田中 基雅, 安藤 吉伸, 水川 真, RTC-CANopenにおけるファームウェアアップデー

トの提案 ，第10回 （社）計測自動制御学会 システムインテグレーション部門 講演会（SI2009）講演論文集,3D4-3， 2009年12月

58. 田中 基雅, 藤田恒彦, 鷹栖尭大, 水川 真, 安藤 吉伸, “RTC-CANopenの研究開発”,第15回ロボティクスシンポジア, pp20－26, 3月15日―16日, 吉野, 2009
59. 竹内栄二朗, 大野和則, 田所諭, "移動ロボットによる障害物検出のための３次元計測計画," ロボティクスメカトロニクス講演予稿集(ROBOMEC2009),1A1-D13, 2009.5.
60. 竹内栄二朗, 大野和則, 田所諭, "自由空間観測モデルによる未知物体にロバストな自己位置推定手法," ロボティクスメカトロニクス講演予稿集(ROBOMEC2009),1A1-E20, 2009.5.（平成 22 年 3 月ベストプレゼンテーション表彰）
61. 竹内栄二朗，大野和則，田所諭，五十嵐広希，齋藤俊久，高森年，松野文俊，″自律と操縦に対応した移動ロボット用 RTC の開発　－ 第 11 報：自由空間観測モデルによる未知物体にロバストな自己位置推定 RTC－，″ 第 27 回日本ロボット学会学術講演会講演予稿集，3D1-05，2009.9.
62. 竹内 栄二朗 ， 大野 和則， 山崎 将史， 田中 一志， 田所 諭， 五十嵐 広希， 斎藤 俊久， 高森 年， 松野 文俊，”自律と操縦に対応した移動ロボット用 RTC の開発　第 14 報：屋外自律移動システムの RT-Middleware による分散処理，” 第10回 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門　講演会　予稿集(SI2009)，3B2-1，2009.12.（平成 22 年 3 月　優秀講演章受賞）
63. 前田弘文,西谷幸久,高森年,大坪義一,五百井清,田所諭,松野文俊,齋藤俊之,五十嵐広希, “「自律と操縦に対応した移動ロボット用 RTC の開発」**第 9 報** Segway-RMP200 におけるデッドレコニングの精度向上”, 第 27 回日本ロボット学会学術講演会，3D1-07，2009
64. 後藤清宏，根和幸，松野文俊，“自律と操縦に対応した移動ロボット用 RTC の開発　第 10 報：速度制約領域を考慮した自律移動ロボットの行動計画”，第 27 回日本ロボット学会学術講演会，3D1-07，2009
65. 佐藤徳孝，根和幸，松野文俊，齋藤俊久，田所諭，高森年，“自律と操縦に対応した移動ロボット用 RTC の開発　第 12 報ロボット操縦用 iPhone 通信モジュール”，第 27 回日本ロボット学会学術講演会，横浜，2009
66. 後藤清宏, 五十嵐広希, 佐藤徳孝, 根和幸, 松野文俊, 田所諭, 高森年, 齋藤俊久, “自律と操縦に対応した移動ロボット用 RTC の開発　第 13 報：速度制約領域を考慮した自律移動ロボットの実機検証”, 第 10 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会, 2B1-1, 2009
67. 五十嵐 広希, 木村 哲也, 松野 文俊, “屋外自律移動ロボットの安全性の課題”, 安全工学シンポジウム 2010, July/2010
68. 佐藤徳孝, 後藤清宏, 根和幸, 五十嵐広希, 松野文俊, 齋藤俊久, 田所諭, 高森年, “自律と操縦に対応した移動ロボット用 RTC の開発 第 16 報 iPhone を用いた移動ロボットの地図上ナビゲーション”, 第 27 回日本ロボット学会学術講演会, 1A2-5, Dec, 2009.（奨励賞ベストコンセプト賞受賞）
69. 後藤清宏, 佐藤徳孝, 根和幸, 五十嵐広希, 松野文俊, “速度制約領域を考慮した行動計画とユーザインターフェースによるナビゲーション”，つくばチャレンジ開催記念シンポジウム， バンダイナムコゲームス未来研究所ファンシアター， 2010

＜2010 年度＞

70. 座間勇輔,藤田恒彦,田中基雅,水川真,安藤吉伸,吉見卓, USB デバイスの RTC PnP システムの設計開発，日本機械学会　ロボティクス・メカトロニクス部門講演会（Robomec'10)，2A1-G04， 2010 年 6 月 13 日-16 日，旭川

71. 鷹栖尭大,水川真,安藤吉伸,吉見卓, CANopenを用いた移動ロボットのプロファイル構築と検証, 日本機械学会　ロボティクス・メカトロニクス部門講演会（Robomec'10), 2A1-G05, 2010年6月13日-16日, 旭川
72. 藤田恒彦,水川真,安藤吉伸,吉見卓,田中基雅, CANopenを用いた組み込み系RTC-RTC-CANopenの開発－, 日本機械学会　ロボティクス・メカトロニクス部門講演会（Robomec'10), 2A1-G06, 2010年6月13日-16日, 旭川
73. 石黒佑樹,田中基雅,水川真,吉見卓,安藤吉伸, システムの二重化実現に向けたRTC-CANopenの改良, 日本機械学会　ロボティクス・メカトロニクス部門講演会（Robomec'10), 2A1-G16, 2010年6月13日-16日, 旭川
74. 真山勝博,田中基雅,吉見卓,安藤吉伸,水川真, RTC-CANopenにおけるファームウェアアップデートシステムの設計, 日本機械学会　ロボティクス・メカトロニクス部門講演会（Robomec'10), 2A2-B23, 2010年6月13日-16日, 旭川
75. 石田宏司,水川真,安藤吉伸,吉見卓, CANopenを用いた知能化バッテリプロファイルの評価及び検証, 日本機械学会　ロボティクス・メカトロニクス部門講演会（Robomec'10), 2A2-C08, 2010年6月13日-16日, 旭川
76. 安田瑛,安藤吉伸,石黒佑樹,吉見卓,座間勇輔,石川浩,真山勝博,広瀬紳一,水川真,坂入隆, SysMLを用いたロボットシステムのモデルベース設計に関する研究　－屋外用自律移動ロボットへの適用－, 日本機械学会　ロボティクス・メカトロニクス部門講演会（Robomec'10), 2A2-C09, 2010年6月13日-16日, 旭川
77. 座間勇輔,藤田恒彦,田中基雅,水川真,安藤吉伸,吉見卓, USBデバイスのRTC PnPシステムの設計開発, 日本機械学会　ロボティクス・メカトロニクス部門講演会（Robomec'10), 2A1-G04, 2010年6月13日-16日, 旭川
78. 木村哲也, "「自律と操縦に対応した移動ロボット用RTCの開発」第17報　人搭乗型ロボット操縦システムの安全性を向上させるRTCの開発", 日本機械学会　ロボティクス・メカトロニクス部門講演会（Robomec'10), 2010年6月13日-16日, 旭川
79. 一澤, 藤本, 清水, 大和, 入江, 古田, 王, 林原, "距離画像センサを用いた人の足先検出に関する検討", 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'10予稿集, 1P1-E07 (CD-ROM)(2010)
80. 林, 内田, 清水, 大和, 入江, 古田, 林原, "駆動方式の異なるロボットを対象とする経路の検討", 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'10予稿集, 2A1-G18 (CD-ROM)(2010)
81. 伊藤, 清水, 大和, 入江, 古田, 林原, "形状を考慮したポテンシャル法による障害物回避アルゴリズム", 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'10予稿集, 2A1-G17 (CD-ROM)(2010)
82. 鷹栖尭大,藤田恒彦,座間勇輔,石田広司,水川真,安藤吉伸,吉見卓,坂本武志, 知能モジュールの再利用を考慮した自律移動ロボットのモデルベースデザイン, 第28回日本ロボット学会学術講演会(RSJ2010)講演論文集, 3P3-2, 2010年9月
83. 座間勇輔,藤田恒彦,水川真,安藤吉伸,吉見卓, USBデバイスのRTC PnPシステム設計開発　～支援ツールの開発～, 第28回日本ロボット学会学術講演会(RSJ2010)講演論文集, 3P3-2, 2010年9月
84. 藤田恒彦,水川真,安藤吉伸,吉見卓, RTC-CANopenの研究・開発　－RTC-CANopenを用いたロボット開発－, 第28回日本ロボット学会学術講演会(RSJ2010)講演論文集, 3P3-3, 2010年9月
85. 田畑伸頼,真山勝博,水川真,安藤吉伸,吉見卓, RTC-CANopenにおけるファームウェアデータベ

ースの設計, 第 11 回 公益社団法人 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門 講演会(SI2010)講演論文集, 1B1-1, 2010 年 12 月

86. 真山勝博,水川真,吉見卓,安藤吉伸,abdulrahman,MOHDAZIZI,石黒佑樹, 自動サービスプロバイダに適したミドルウェアの提案, 第 11 回 公益社団法人 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門 講演会(SI2010)講演論文集, pp1386－1387, 2I2-3, 2010 年 12 月
87. 水川真,清水正晴,高瀬弘勝,青木利憲,大和秀彰,松尾龍磨,青島一朗,中村享大,古田貴之, 知能ロボットの構築を簡便にする RT ミドルウェア対応組込プラットフォーム群の開発, 第 11 回 公益社団法人 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門 講演会(SI2010)講演論文集, 3B1-2, 2010 年 12 月
88. 座間勇輔,水川真,安藤吉伸,吉見卓, RTCPnP における柔軟なシステムビルダの設計開発動的変更に対応したプロファイルの提案, 第 11 回 公益社団法人 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門 講演会(SI2010)講演論文集, 3B1-3, 2010 年 12 月
89. 鷹栖尭大,藤田恒彦,座間勇輔,石田宏司,水川真,安藤吉伸,吉見卓,坂本武志, 既存 RTC を用いた自律移動ロボットのモデルベース設計, 第 11 回 公益社団法人 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門 講演会(SI2010)講演論文集, 3B2-1, 2010 年 12 月
90. 藤田恒彦,水川真,安藤吉伸,吉見卓, RTC-CANopen の研究・開発－移動ロボットへの適用－, 第 11 回 公益社団法人 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門 講演会(SI2010)講演論文集, 3B2-3, 2010 年 12 月
91. 山口健太,水川真,吉見卓,安藤吉伸,藤田恒彦,鷹栖尭大, RTC-CANopen を適用したリファレンスロボットの開発, 第 11 回 公益社団法人 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門 講演会(SI2010)講演論文集, 3B2-4, 2010 年 12 月
92. 安田瑛,大平杏奈,勝あゆみ,田畑伸頼,代宮司隼人,前田佳男,山口健太,水川真,安藤吉伸,吉見卓,河田文昭,与沢信行,小川弘和, SysML による自律移動ロボットシステムのモデルベース設計に関する研究, 第 11 回 公益社団法人 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門 講演会(SI2010)講演論文集, 3B2-6, 2010 年 12 月
93. 石田宏司,水川真,吉見卓,安藤吉伸, 電力プロファイル自動生成システムの開発, 第 11 回 公益社団法人 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門 講演会(SI2010)講演論文集, 3B3-4, 2010 年 12 月
94. 加藤歳弘,水川真,安藤吉伸,吉見卓, 空間知におけるロボット連携のための管理システムに関する研究, 第 11 回 公益社団法人 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門 講演会(SI2010)講演論文集, 3I1-4, 2010 年 12 月
95. 前田佳男,加藤歳弘,水川真,安藤吉伸,吉見卓, 空間知におけるロボットリソース管理に関する提案, 第 11 回 公益社団法人 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門 講演会(SI2010)講演論文集, 3I1-5, 2010 年 12 月
96. 青木 利憲, "OpenRTM on T-Kernel 概説", T-Engine Forum 総会（2010/6 開催）, 2010.
97. 竹内栄二朗, 大野和則, 田所論: "3 次元環境地図を用いた自由空間観測モデルによる未知物体にロバストな自己位置推定", 第 15 回ロボティクスシンポジア, pp.257–263,2010.3. （平成 23 年 9 月 ロボット学会 研究奨励賞 受賞）
98. （五十嵐広希,齋藤俊久,竹内栄二朗,前田弘文,佐藤徳孝, 秋元 大,田所 諭,高森 年,松野文俊,: "搭乗型モビリティロボット用ソフト ウェアの開発進捗状況の報告",日本ロボット工業会,ロボット

195 号,2010.）

99. 竹内 栄二朗, 山崎 将史, 田中 一志, 大野 和則, 田所 論, 五十嵐 広希, 齋藤 俊久, 高森年, 松野 文俊,自律と操縦に対応した移動ロボット用 RTC の開発 第 19 報:外界センサの追加変更が可能な移動ロボット用ナビゲーション RTC 群, 第 28 回日本ロボット学会学術講演会, 3P3-5,2010.9.
100. 山崎 将史, 竹内 栄二朗, 大野 和則, 田所 論,3 次元地形情報及び GPS を用いたパーティクルフィルタによるマルチパスを考慮した自己位置推定, 第 28 回日本ロボット学会学術講演会,1F3-1,2010.
101. 山崎将史, 竹内栄二朗, 大野和則, 田所論, 3 次元地図を用いたマルチパス除去を含む GPS による移動体の位置推定 －衛星の影を用いた GPS 測位の高精度化－,ロボティクス・メカトロニクス講演会 2010, 1A1-D20 , 2010.
102. 竹内栄二朗, 大野和則, 田所論, 遡及的位置推定可能なパーティクルフィルタとそのモジュール化,ロボティクス・メカトロニクス講演会 2010, 1A2-E24 , 2010.6.
103. 竹内栄二朗, 大野和則, 田所論,パーティクルフィルタでの位置推定によるジャイロオフセットおよび車輪径の推定,ロボティクス・メカトロニクス講演会 2010, 1P1-E14 , 2010.6.
104. 竹内 栄二朗, 山﨑 将史, 田中 一志, 大野 和則, 田所 論, 斎藤 俊久, 五十嵐 広希, 松野 文俊, 高森 年, 自律と操縦に対応した移動ロボット用 RTC の開発, SI2010, 2A3-6, 2010.12.
105. 田中 一志, 山﨑 将史, 竹内 栄二朗, 大野 和則, 田所 論, 屋外自律移動のための移動物体検知モジュール群,SI2010, 3A1-2,2010.12.
106. 山崎 将史, 竹内 栄二朗, 田中 一志, 大野 和則, 田所 論, 不可視衛星を考慮した GPS による位置推定 RT-Component の開発, SI2010, 3A1-4, 2010.12.
107. 竹内栄二朗, 山﨑 将史, 田中 一志, 大野和則, 田所論, "3 次元環境地図を用いたロバストな自己位置推定による自律移動"つくばチャレンジ 2010 シンポジウム,2011.1.
108. 佐藤徳孝, 安野俊幸, 松野文俊, 齋藤俊久, 田所諭, 高森年, "自律と操縦に対応した移動ロボット用 RTC の開発 第 18 報移動ロボットのための簡易デバッグコンポーネント", 第 28 回日本ロボット学会学術講演会, 3P3-4, 2010
109. 五十嵐 広希, 木村 哲也, 松野 文俊, "屋外自律移動ロボットの安全性の課題", 安全工学シンポジウム 2010, July.2010
110. 金兌炫, 後藤清宏, 五十嵐広希, 根和幸, 佐藤徳孝, 松野文俊, 田所諭, 高森年, 齋藤俊久, "自律と操縦に対応した移動ロボット用 RTC の開発 第 20 報 確率的自己位置推定と速度制約を考慮した軌道生成法", 第 11 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会, 2A3-4, 2010
111. 五十嵐広希, 木村哲也, 松野文俊, "屋外自律移動ロボットの実証実験における安全対策について", 第 11 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会, 3A2-2, 2010
112. 金兌炫, 後藤清宏, 五十嵐広希, 根和幸, 佐藤徳孝, 松野文俊, "確率的自己位置推定と速度制約を考慮した軌道生成法", つくばチャレンジ 2010 開催記念シンポジウム, つくばチャレンジ 2010 レポート集 No55, 2011
113. 前田弘文, 濱路 克洋, 大坪義一, 小林 滋, 五百井清, 高森年, "OpenRTM-aist を用いた汎用的操作モジュール MMM の設計", 第 11 回 公益社団法人 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門 講演会(SI2010)講演論文集, 3I1-5, 2010 年 12 月

114. 前田弘文, 濱路 克洋, 大坪義一, 小林 滋, 五百井清, 高森年, “MMMによる子ロボットのカメラサーボ機構”, 第11回 公益社団法人 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門 講演会(SI2010)講演論文集, 3I1-5, 2010年12月

＜2011年度＞

115. 田畑信頼;水川真;吉見卓;安藤吉伸, RTC-CANopenにおけるファームウェアデータベースの開発, 日本機械学会 ロボティクスメカトロニクス部門講演会（Robomec'11） 講演論文集, 1A1-H03, 2011年5月
116. 山口健太;藤田恒彦;水川真;吉見卓;安藤吉伸, RTC-CANopenを適用したリファレンスロボットの開発（第2報）, 日本機械学会 ロボティクスメカトロニクス部門講演会（Robomec'11） 講演論文集, 1A1-H04, 2011年5月
117. 安田瑛;鷹栖尭大;水川真;安藤吉伸;吉見卓, モデルベース設計を適用した移動知能ロボットの機能実現, 日本機械学会 ロボティクスメカトロニクス部門講演会（Robomec'11） 講演論文集, 1A1-H05, 2011年5月
118. 真山勝博;藤田恒彦;水川真;吉見卓;安藤吉伸, 空間知に基づくRTC-CANopenを用いた物体運搬システムの開発, 日本機械学会 ロボティクスメカトロニクス部門講演会（Robomec'11） 講演論文集, 2P1-L01, 2011年5月
119. 座間 勇輔;石田 宏司;山口 健太;田畑 伸頼;水川 真;安藤 吉伸;吉見 卓, RTC-CANopenの研究・開発, 第29回日本ロボット学会学術講演会講演論文集, 3B1-3, 2011年9月
120. 藤岡 峻, 石黒 佑樹, 石田 宏司, 眞山 勝博, 大平 杏奈, 田畑 伸頼, 前田 佳男, 山口 健太, 大島 雄介, 大橋 和貴, 二坂 良平, 伏見 正嗣, 水川 真, 安藤 吉伸, 吉見 卓, 坂本 武志, 屋外用自律移動ロボット「PAR-11」の開発, 第12回 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会（SI2011）講演論文集, 1O4-4(1-3), 2011年12月
121. 藤岡 峻, 水川 真, 安藤 吉伸, 吉見 卓, 屋外自律移動ロボットにおける地図情報を用いた経路設定に関する提案, 第12回 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会（SI2011）講演論文集, 1O4-5(1-3), 2011年12月
122. 水川 真, 石田 宏司, 座間 勇輔, 山口 健太, 田畑 伸頼, 坂本 武志 , 中本 啓之, 松永 夏真, RTC-CANopenの国際標準化活動報告, 第12回 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会（SI2011）講演論文集, 3P1-1(1-4), 2011年12月
123. 山口 健太, 水川 真, 田中 基雅, 山下 智輝, ロボットシステム安定性向上のためのソフトウェア実装評価, 第12回 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会（SI2011）講演論文集, 3P2-5(1-3), 2011年12月,
124. 石田 宏司, 水川 真, 安藤 吉伸, 吉見 卓, 物体搬送サービスにおける消費電力予測システムの開発, 第12回 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会（SI2011）講演論文集, 3P3-1(1-3), 2011年12月
125. 座間 勇輔, 水川 真, 安藤 吉伸, 吉見 卓, 坂本 武志, RTミドルウェアの動的設定システム研究開発, 第12回 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会（SI2011）講演論文集, 3P3-2(1-3), 2011年12月
126. 竹内 栄二朗 , 山崎 将史, 大野 和則, 田所 諭, 3 次元地図を用いた回折波を考慮したGPS衛星の可視性判別, ロボティクス・メカトロニクス講演会 2011(ROBOMEC2011), 2A1-M02,2011.5.
127. 竹内 栄二朗, 田中一志, 廣 信利, 福井 貴久, 李昭曈, 菅原 直樹, 荒川 尚吾, 大野 和則,

田所 諭, 斎藤 俊久, 五十嵐広希, 松野 文俊, 高森 年, 自律と操縦に対応した移動ロボット用RTC の開発, 第 12 回 計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会(SI2011), 2O2-5, 2011.12.

128. 竹内栄二朗,田中一志,廣信利, 福井貴久, 李昭瞳, 菅原直樹, 荒川尚吾,大野和則,田所論, “自律移動 RTC 群を用いた屋内外ナビゲーション”, つくばチャレンジ 2011 シンポジウム,2012
129. 後藤清宏, 根和幸, 佐藤徳孝, 松野文俊, “乗り心地と速度制約を考慮した搭乗型自律移動ロボットの軌道計画”, 第 54 回自動制御連合講演会, 2011
130. 金 兌炫, 根 和幸, 安部 祐一, 新 隼人, 五十嵐 広希, 松野 文俊, 田所 論, 高森 年, 齋藤 俊久, “自律と操縦に対応した移動ロボット用 RTC の開発 第 22 報 速度制約領域を考慮した軌道計画の改良と検証”, 第 12 回公益社団法人計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会, 1O3-5,2011
131. 新 隼人, 根 和幸, 五十嵐 広希, 金 テヒョン, 豊島 聡, 佐藤 徳孝, 亀川 哲志, 松野 文俊, “災害対応を想定した移動ロボットプラットフォームの開発 第 1 報:開発コンセプトとハードウェア構成”, 第 12 回公益社団法人計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会, 1J4-3,2011
132. 根 和幸, 金 テヒョン, 新 隼人, 安部 祐一, 花本 惣平, 山崎 隆太, 五十嵐 広希, 佐藤 徳孝, 亀川 哲志, 松野 文俊, “災害対応を想定した移動ロボットプラットフォームの開発 第 2 報:遠隔と自律に対応したソフトウェアモジュールの開発”, 第 12 回公益社団法人計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会, 1J4-2,2011

(5) プレス発表・メディア媒体での掲載

Web	インプレス他	2007 年 10 月	「日本 SGI が自律型インテリジェント・ロボットを開発へ経済産業省の「次世代ロボット知能化技術開発プロジェクト」に参画東北大, 国際レスキューシステム研究機構（IRS）, 電通大と共同で」など 4 件
Web	Impress Robot Watch	2008 年 11 月 14 日	「「つくばチャレンジ 2008 試走会」レポート～さらに過酷なコースに挑戦するロボットたち」東北大・電気通信大学,
Web	マイコミジャーナル	2008 年 11 月 25 日	「ロボットカーが遊歩道を走る! 50 台が挑んだ「つくばチャレンジ 2008」東北大・電通大
雑誌	ROBOCON Magazine No.63	2008 年 7 月	「つくばチャレンジ 2008」電気通信大学
TV	テレビ東京	2009 年 1 月 16 日	「ロボつく 」千葉工大ロボット研究室に潜入！
雑誌	R25	2009 年 3 月 5 日	未来予報図 2025/Part④ロボット編
TV	BS11	2009 年 3 月 13 日	「INsideOUT」全方位移動型電動車イス
TV	テレビ東京	2009 年 3 月 27 日	「ロボつく」ユビキタス体験レポート
雑誌	MANAGEMENT SQUARE	2009 年 4 月 1 日	未来への視座/ロボット開発の現状と未来③
雑誌	ロータリーの友	2009 年 4 月 1 日	ロボットと共生する未来/先端の技術が未来の技術ちは限らない
雑誌	ROBOCON Magazine No.63	2009 年 4 月 15 日	「FLY TO THE FUTURE 100 年先の未来をつくろう！」「あのロボットをつくった人

			に会いたい」「車椅子ロボットでまち歩き」
雑誌	GOETHE	2009 年 4 月 25 日	もう人型ロボットは作りません．世界制覇が目前なので・・・.
TV	テレビ東京	2009 年 5 月 3 日	ロボつく　空想科学バラエティ　　第 30 回「ロボットが人を助ける!?」
雑誌	FOCUS NEDO	2009 年 5 月 8 日	搭乗用移動知能の構築を簡便にするモジュール群の開発～脚・車輪ロボット：環境インフラと連動するパーソナルモビリティ～
雑誌	日経エレクトロニクス	2009 年 6 月 1 日	fuRo の夢（下）/開発と人材教育の両輪でロボットを社会に融合する
Web	Impress Robot Watch	2009 年 6 月 3 日	「ロボカップジャパンオープン 2009 大阪」開催(京都大学・電気通信大学)
TV	フジテレビ	2009 年 6 月 10 日	「ラボ☆マイスター」ロボット技術はどこまで進歩しているの？全方位移動型電動車イス
TV	大阪テレビ	2009 年 7 月 19 日	「大阪ほんわかテレビ」全自動で目的地まで行く電動車イスを開発中
雑誌	ロボコンマガジン	2009 年 7 月	「ロボカップジャパンオープン 2009 大阪」京都大学・電気通信大学:UI モジュールの検証
TV	テレビ東京	2009 年 10 月 3 日	生きるを伝える/ロボットで人を幸せにしたい
雑誌	WINWING	2009 年 10 月 10 日	進化するロボット技術最前線/主役は人！家や街もロボット化/安心・安全，心の満足を目指す
新聞	朝日新聞	2009 年 11 月 22 日	"自走ロボ快調 5 チーム完走" 写真入りで紹介(東北大学)
TV	日本テレビ系列	2009 年 11 月 25 日	「スッキリ！」 "つくばチャレンジ完走ロボット"として紹介(東北大学)
Web	インターネットテレビ Channlel	2009 年 11 月～	"つくばチャレンジ完走ロボット"として紹介(東北大学)
雑誌	TRONSHOW2010	2009 年 12 月 9 日	千葉工業大学未来ロボット技術研究センター/搭乗用移動知能およびその構築を簡単にするモジュール群の開発
雑誌	電機連合	2009 年 12 月 25 日	第 30 回技術者フォーラム報告書/特別講演
新聞	船橋よみうり	2010 年 1 月 3 日	実用化はすぐそこ・・・/最先端の千葉工大
TV	日本テレビ	2010 年 3 月 12 日	「ザ・未来予想 TV　未来からの訪問者」
新聞	船橋よみうり	2010 年 1 月 3 日	実用化はすぐそこ・・・／最先端の千葉工大
Web	http://spectrum.ieee.org/	2011 年 3 月 18 日	Japan Earthquake: More Robots to the Rescue
Web	日刊協業新聞 ロボナブル	2010 年 3 月 19 日	京大の松野教授，八戸工大でレスキューロボによる調査活動へ
TV	日本テレビ	2010 年 3 月 12 日	ザ・未来予想 TV　未来からの訪問者
Web	http://spectrum.ieee.org/	2011 年 3 月 25 日	Japanese Robot Surveys Damaged Gymnasium Too Dangerous for Rescue Workers
ラジオ	J-WAVE	2010 年 5 月 5 日	Ｊ－WAVE GOLDEN SPECIAL　「THINK THE FUTURE」
書籍	PHP 研究所	2010 年 9 月 24 日	不可能は，可能になる
TV	フジテレビ	2010 年 10 月 7 日	LIVE2010 ニュースジャパン

TV	日本テレビ	2010 年 10 月 8 日	「ズームインスーパー」3DOORS-池上彰が見たロボットの未来
雑誌	TRONWARE	2010 年 12 月 20 日	「学校の TRON」共通で使える知能ロボット用のソフトウェア部品を創る
TV	テレビ東京	2011 年 1 月 6 日	カンブリア宮殿「ニッポン人よ，大志を抱け！～夢を仕事にした人スペシャル～」
Web	ロボタイムズ	2011 年 1 月 10 日	「京大＋電通大合同チーム SHINOBI の「HIEI」 タイの TRRC2010 で最優秀自律走行賞を受賞」
雑誌	ロボット 199	2011 年 3 月 20 日	特集-ロボット技術の自動車への応用/次世代パーソナルモビリティのための基盤技術の研究開発
雑誌	ALUMINIUM アルミニウム 2011　Vol.18 No81	2011 年 5 月 30 日	特集　新分野/ロボット開発の現状と将来動向
雑誌	FOCUS NEDO 第 42 号	2011 年 8 月	ロボットの「頭脳」を共通部品化し，効率的に高性能, 低コスト化/次世代ロボット「開発を加速
TV	TOKYO　MX	2012 年 1 月 8 日	松沢しげふみの日本の標
TV	NHK	2012 年 1 月 15 日	NHK おはよう関西　実用化進む"災害ロボット"最前線 京都大学
TV	テレビ朝日	2012 年 1 月 16 日	スーパーJ チャンネル : 遠隔操作型レスキューロボット KOHGA3 や自律型レスキューロボット HIEI を中心
TV	NHK	2012 年 1 月 18 日	NHK 全国版　実用化進む"災害ロボット"最前線 京都大学
TV	BS 日テレ	2012 年 1 月 22 日	よい国のニュース“災害対応ロボット”
Web	日刊工業新聞社 ロボナブル	2012 年 2 月 10 日	「京大・松野研，災害対応向け移動ロボプラットフォーム公開，線量計測に活用」
雑誌	ROBOCON Magazine No.81	2012 年 4 月 15 日	次世代ロボット知能化技術開発プロジェクト成果報告会「移動知能（社会・生活分野）の開発（搭乗用ロボット）」

(6) イベント・展示

1. つくばチャレンジシンポジウム 2008, 芝浦工業大学・電気通信大学 ロボットの展示(2009.1)
   - 開催地：東京都品川区
   - 概要：自律移動ロボットシンポジウムへ実機ロボットの展示
2. RoboCup2009 ジャパンオープン，京都大学・電気通信大学(2009.5)
   - 開催地：大阪府大阪市
   - RT ミドルウェアを用いた災害対応ロボットにてユーザーインターフェースモジュールの検証を実施,
3. RoboCup2009 世界大会京都大学・電気通信大学(2009.7)
   - 開催地：オーストリア
   - 概要：RT ミドルウェアを用いた災害対応ロボットにてユーザーインターフェースモジュールの検証を実施
4. 国際ロボット展 2009　NEDO ブース出展　移動 1 SWG 共同実証実験実施（2009.11.25-28）
   - 開催地：東京都
5. 国際ロボット展 2009　産学交流プラザ出展（2009.11.25-28）
   - 開催地：東京都
6. TRONSHOW2010　出展（2009.12）
   - 開催地：東京都
7. ロボットテクノロジーを活用した製品・サービスの実証実験にて大阪市役所を走行するロボット実証実験実施（2010.2.2-5）

- 開催地：大阪府大阪市

8. 国際ロボット展 2011　NEDO ブース出展(2011.11)
   - 開催地：東京都
9. 名工大・名市大合同テクノフェア 2011（2011.10.19-22）
   - 開催地：愛知県名古屋市
   - 概要：大学シーズの見本市．TECH Biz EXPO2011（東海地区最大の産業見本市）と同時開催

Fig. 1 国際ロボット展 **2009** 産学交流プラザ出展の様子

公共空間における情報支援知能モジュール群の開発

（1） 研究発表・講演

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ番号	査読	発表年
1	井尻善久,他	オムロン株式会社	高精度な顔認識とサングラス検出を用いた不審者検出システム	SSII 2008	無	2008
2	井尻善久,他	オムロン株式会社	高速な顔認証と顔属性推定を応用した顔検索システム	SSII 2008	無	2008
3	Y. Ma, etc	オムロン株式会社	Re-weighting Linear Discrimination Analysis under Ranking Loss	CVPR 2008	有	2008
4	井尻善久,他	オムロン株式会社	属性に基づく学習型人物検索	電子情報通信学会論文, J93-D, No.11, pp.2495--2504, 2010/11	有	2010
5	井尻善久,他	オムロン株式会社	Jensen Shannon カーネルとカーネル最大マージン成分分析によるカメラの違いの影響を受けにくいカメラ間人物照合	電子情報通信学会論文誌, J95-D, No.4, 2012/04	有	2012
6	井尻善久,他	オムロン株式会社	Efficient Facial Attribute Recognition with A Spatial Codebook	Proceedings of the International Conference on Pattern Recognition (ICPR2010), pp.1461--1464, 2010/08.	有	2010
7	井尻善久,他	オムロン株式会社	Human Re-Identification Through Distance Metric Learning Based On Jensen-Shannon Kernel	Proceedings of the International Conference on Computer Vision Theory and Applications (VISAPP2012), pp.603--612, 2012/02	有	2012
8	井尻善久,他	オムロン株式会社	多様な属性に柔軟に対応できる人物属性認識の準教師付き学習フレームワーク	電子情報通信学会技術研究報告 (PRMU), pp.97--102, 2009/10	無	2009
9	井尻善久,他	オムロン株式会社	非線形距離指標学習によるカメラ間人物照合	電子情報通信学会技術研究報告 (PRMU), pp.139--146, 2011/05	無	2011
10	井尻善久,他	オムロン株式会社	カメラ台数が多い時に有効な非線形距離指標学習に基づく複数カメラ間人物トラッキング	画像の認識・理解シンポジウム(MIRU)論文集, pp.765--772, 2011/07	有	2011
11	井尻善久,他	オムロン株式会社	サーベイ論文：カメラ間人物照合	電子情報通信学会技術研究報告 (PRMU), 111(317), pp.117--124, 2011/11	無	2011
12	井尻善久,他	オムロン株式会社	顔属性に基づく学習型人物検索	画像ラボ, 22(9), 2011/09	無	2011
13	下倉健一郎,他	㈱国際電気通信基礎技術研究所	公共空間における情報提供を支援するコミュニケーション知能モジュール群の開発	第26回日本ロボット学会学術講演会 RSJ2008AC2L2-03	無	2008
14	日浦亮太,他	三菱重工業㈱	コミュニケーション知能モジュールにおける音声対話機能の RT コンポーネント化と接続検証	第26回日本ロボット学会学術講演会 RSJ2008AC2L2-03	無	2008
15	石井 カルロス寿憲, 他	㈱国際電気通信基礎技術研究所	RT Components for Human Robot Interaction: Look, Listen and Talk	ICRA2009 CD-ROM proceedings	無	2009
16	S. Lao	オムロン株式会社	Face Recognition and Its Application to Human Robot Interaction	ICRA2009 CD-ROM proceedings	有	2009
17	秋本 高明,他	㈱国際電気通信基礎技術研究所	道案内サービスのためのコミュニケーション知能モジュール群の開発	ロボティクス・メカトロニクス講演会 2009	無	2009

18	日浦亮太,他	三菱重工業㈱	画像により検出した顔動作と音声入力を併用して発話区間を推定するコミュニケーション知能モジュール	ロボティクス･メカトロニクス講演会 2009	無	2009
19	秋本　高明，他	㈱国際電気通信基礎技術研究所	商品説明サービスのためのコミュニケーション知能モジュール群の開発	第 27 回日本ロボット学会学術講演会 RSJ2009AC3D2-01	無	2009
20	伊藤順吾，他	オムロン株式会社	顔画像と音声入力を併用した発話区間推定コミュニケーション知能モジュール群の開発	第 27 回日本ロボット学会学術講演会	無	2009
21	石井　カルロス寿憲，他	㈱国際電気通信基礎技術研究所	コミュニケーション知能における音声認識モジュール群に関する一考察	第 28 回日本ロボット学会学術講演会講演概要集	無	2010
22	石井　カルロス寿憲，他	㈱国際電気通信基礎技術研究所	Evaluation of utterance interval detection by using audio-visual information	The 9th International Conference on Auditory-Visual Speech Proceedings (AVSP 2010) 81-84	有	2010
23	HERACLEOUS Panikos，他	㈱国際電気通信基礎技術研究所	Investigating the Role of the Lombard Reflex in Visual- and Audio-visual Automatic Speech Recognition	The 9th International Conference on Auditory-Visual Speech Proceedings (AVSP 2010) 69-72	有	2010
24	宮下　敬宏，他	㈱国際電気通信基礎技術研究所	Guide and Recommendation services using RT-modules for Human-Robot Interaction	The 2010 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS 2010) Workshops/Tutorials CD-ROM “Towards a Robotics Software Platform”	有	2010
25	石　超，他	㈱国際電気通信基礎技術研究所	Easy Development of Communicative Behaviors in Social Robots	2010 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems Conference DVD Proceedings IROS 2010 5302-5309	有	2010
26	GLAS Dylan Fairchild，他	㈱国際電気通信基礎技術研究所	An Interaction Design Framework for Social Robots	ROBOTICS SCIENCE AND SYSTEMS ONLINE PROCEEDINGS Robotics: Science and Systems VII	有	2011

(2) 特許等

国内出願・国外出願

番号	出願者	出願番号	国内外国PCT	出願日	状態	名　称	発明者
1	（株）国際電気通信基礎技術研究所	特願 2009-050127	国内	2009/3/4	出願	移動体管理システム、移動体管理装置および移動体管理プログラム	塩見昌裕他
2	（株）国際電気通信基礎技術研究所	特願 2009-050431	国内	2009/3/4	出願	グループ行動推定装置およびサービス提供システム	塩見昌裕他
3	（株）国際電気通信基礎	特願 2009-064131	国内	2009/3/17	出願	発話意図情報検出装置及びコンピュータプログラム	石井カルロス寿憲他

	技術研究所						
４	（株）国際電気通信基礎技術研究所	特願 2009-071586	国内	2009/3/24	出願	対物行動推定装置およびサービス提供システム	塩見昌裕他
５	（株）国際電気通信基礎技術研究所	特願 2009-102738	国内	2009/4/21	出願	コミュニケーションロボット開発支援装置	神田崇行他
６	（株）国際電気通信基礎技術研究所	特願 2009-143871	国内	2009/6/17	出願	コミュニケーションロボット開発支援装置	神田崇行他
７	（株）国際電気通信基礎技術研究所	特願 2009-143872	国内	2009/6/17	出願	案内ロボット	塩見昌裕他
８	（株）国際電気通信基礎技術研究所	特願 2009-146168	国内	2009/6/19	出願	コミュニケーションロボット	神田崇行他

NEDO 次世代ロボット知能化技術開発プロジェクト

自律移動モジュール群マニュアル

1.0 版

豊橋技術科学大学

株式会社セック

改版履歴

版数	改版日	改版内容	備考
1.0	2012/02/29	初版作成	

目次

表目次

図目次

1　総則

1.1.　目的

本書は、技術者を対象に、自律移動モジュール群で使用するコンポーネントについて記述した文書である。

1.2.　適用範囲

本書は、以下のコンポーネントに対して適用する。

- PointGrey 社製ステレオカメラ「Bumblebee2」用データ取得 RTC
- Top-URG センサ RTC
- 人物検出 RTC
- ロボット自己位置推定 RTC
- 大域地図生成・表示 RTC
- 局所地図生成・更新 RTC
- 移動ロボットのソフトウェア開発のための屋内環境シミュレータ RTC
- 経路計画 RTC
- MobileRobots 社ロボット用制御 RTC
- 大域経路計画 RTC

1.3.　関連文書等

本書の適用文書、関連文書、参考文書について記述する。

1.3.1.　適用文書

なし

1.3.2.　関連文書

本書の関連文書を表 1-1 に示す。

表 1-1　関連文書一覧

No	文書名	版数	発行元
1	自律移動ロボットシステムマニュアル	1.0	独立行政法人産業技術総合研究所
2	Bumblebee2Module コンポーネント取扱説明書	平成 23 年 7 月 30 日	豊橋技術科学大学 行動知能システム学研究室
3	URG センサ RT コンポーネントマニュアル	1.8	株式会社セック
4	センサ RTC 共通マニュアル	1.7	株式会社セック
5	SCIP2.0 準拠“URG”シリーズ通信仕様書	最新版	北陽電機株式会社
6	人物検出コンポーネント	平成 23 年 7 月 19 日	豊橋技術科学大学 行動知能システム学研究室
7	自己位置推定コンポーネント取扱説明書	平成 23 年 10 月 27 日	豊橋技術科学大学 行動知能システム学研究室

No	文書名	版数	発行元
8	SLAM コンポーネント取扱説明書	平成 23 年 10 月 27 日	豊橋技術科学大学 行動知能システム学研究室
9	LocalMap コンポーネント取扱説明書	平成 23 年 7 月 19 日	豊橋技術科学大学 行動知能システム学研究室
10	環境シミュレータ RTC 取扱説明書	平成 23 年 11 月 7 日	豊橋技術科学大学 行動知能システム学研究室
11	経路計画コンポーネント	平成 23 年 7 月 21 日	豊橋技術科学大学 行動知能システム学研究室
12	MobileRobots 社ロボット用制御コンポーネント	平成 23 年 7 月 16 日	豊橋技術科学大学 行動知能システム学研究室
13	大域経路計画コンポーネント	平成 24 年 1 月 11 日	豊橋技術科学大学 行動知能システム学研究室

1.3.3.　参考文書

本書の参考文書を表 1-2 に示す。

表 1-2　参考文書一覧

No	文書名	版数	発行元
1	【Web】行動知能システム学研究室 http://www.aisl.cs.tut.ac.jp/ http://www.aisl.cs.tut.ac.jp/RTC/index.html	―	豊橋技術科学大学

1.4.　定義

1.4.1.　用語

表 1-3　作業対象認識モジュール用語一覧

No	用語	説明
1	RTM	RT ミドルウェア
2	RTC	RT コンポーネント
3	CORBA	分散オブジェクト技術の仕様
4	ステレオ距離画像	左右に配置した 2 台のカメラで撮影した 2 枚一組の画像に写った物体等の対応点を比較し、対応する点のずれ（視差）をもとに、対象物までの距離を算出した距離データ付きの画像情報。
5	カメラキャリブレーション	カメラの位置・向きといったカメラ外部のパラメータや、焦点距離、CCD の画素の縦横費といった内部的なパラメータをもとめ、カメラを使用可能な状態にすること。これにより、二次元画像と三次元空間の点との対応関係を求めることができる。

6	大域地図	距離データやロボットの移動量などをもとに作成した、ロボット周囲の障害物存在確立地図のこと。PNG などの画像データ形式で作成される。局所地図に比べ、比較的広い範囲で作成され、ロボットの経路計画の作成や、現実世界の自己位置の推定、壁やドアのような静的な障害物を検出に利用することができる。
7	局所地図	距離データやロボットの移動量などをもとに作成した、ロボット周囲の障害物存在確立地図のこと。自律移動モジュール群では、局所地図をリアルタイムで作成、使用することで、人物といった動的な障害物を検知することが可能となる。
8	レーザ距離センサ	レーザ光線により、対象物との距離計測を行うことができるセンサ。自律移動モジュール群が使用する Top-URG センサは、半円状のフィールドをスキャンし、対象物との距離を角度ごとに取得することができる測域センサである。
9	オドメトリ	ロボットの走行距離を制御するためには、自己位置の推定が必要となる。そのための手法の一つで、タイヤの車輪やステアリングの回転角度から移動量を求め、ロボットの事故位置を推定する方法の総称。または、それにより得られた情報のこと。
10	SCIP2.0	測域センサコマンドインタフェース研究会（筑波大学知能ロボット研究室(http://www.roboken.esys.tsukuba.ac.jp)が制定した、測域センサとの通信プロトコル。URG センサーコンポーネントが通信する Classic-URG、Top-URG はともに SCIP2.0 に対応しており、各センサとの通信で使用している。
11	ステップ番号	URG センサにおいて、角度を示す値。
12	まとめるステップ数	URG センサに設定する値。 URG センサでは、角度毎の距離データを出力する。本ステップ数分のデータがまとめられる。センサの規定の角度解像度ではなく、より大きい角度解像度のデータとしたい場合に使用する。 例えば、200 ステップ分の距離データを要求し、まとめるステップ数として“02”を設定した場合、100 ステップ分の距離データが出力される。まとめられたデータは、各ステップグループ中の最小値となる。
13	間引きスキャン数	URG センサに設定する値。本スキャン数おきに距離を出力する。 例えば‘3’が指定された場合、1 スキャンの計測・距離出力後 3 スキャンを間に挟んで 1 スキャンの計測・送信を行う。

1.4.2. 座標系

コンポーネントが使用している座標系について記述する。

(1) レーザ距離データの座標系

レーザ距離センサから距離データを取得するための座標系。

- 原点：右方向を基準（0°）とする。
- 計測開始位置（degree）、計測終了位置（degree）を指定し、計測データの間隔（degree）に応じて、各方向の物体までの距離（mm）を計測する事ができる。

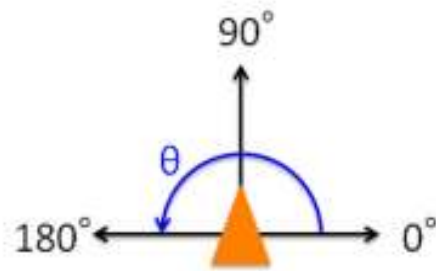



図 1-1　レーザ距離データの座標系

(2) ロボット位置・姿勢の座標系

ロボットの位置・姿勢を取得するための座標系。

- x：原点座標から X 軸方向の距離（m）
- y：原点座標から Y 軸方向の距離（m）
- heading：X 軸方向を原点としたロボットの向き（radian）

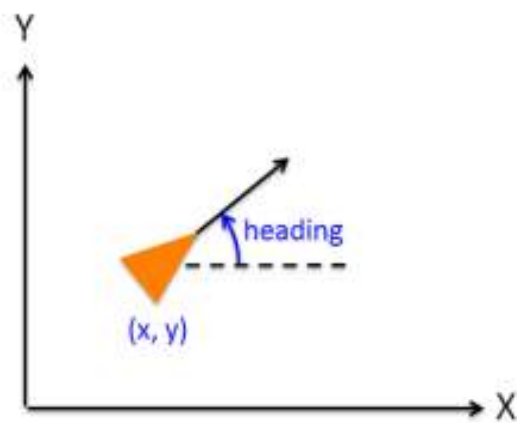



図 1-2　ロボット位置・姿勢の座標系

(3) 大域地図の座標系

大域地図の座標系は、大きさやスケールといった情報で表現される。

なお、大域地図を扱う場合の origin の姿勢情報には常に 0 となる。

- xScale：X 軸方向の地図のスケール（m/cell）
- yScale：Y 軸方向の地図のスケール（m/cell）
- width：X 軸方向の地図の大きさ（cell）
- height：Y 軸方向の地図の大きさ（cell）
- origin：ロボット中心から見た cell(0,0)の絶対座標

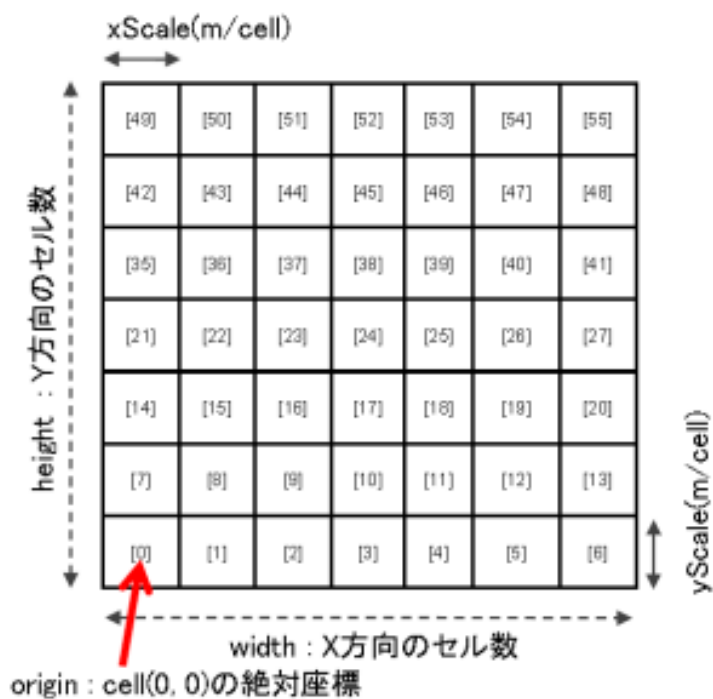



図 1-3　大域地図の座標系

(4)　局所地図の座標系

局所地図の座標系は、大きさやスケールといった情報で表現される。

- xScale：X 軸方向の地図のスケール（m/cell）
- yScale：Y 軸方向の地図のスケール（m/cell）
- width：X 軸方向の地図の大きさ（cell）
- height：Y 軸方向の地図の大きさ（cell）
- origin：ロボット中心から見た cell(0,0)の絶対座標
- pose：ロボット中心の絶対座標

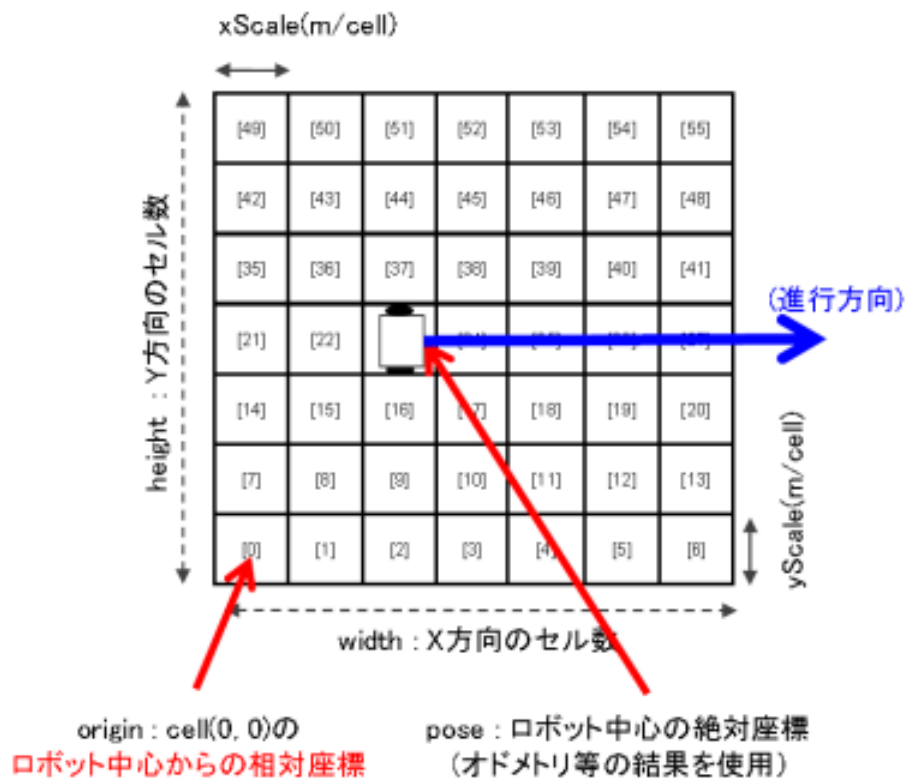



図 1-4　局所地図の座標系

1.5. ライセンス

1.5.1. 自律移動モジュール群

自律移動モジュール群のうち、豊橋技術科学大学が作成した RTC のライセンスは、修正 BSD ライセンスに従う。

Top-URG センサ RTC のライセンスは、株式会社セック(以降、権利者)が所有している。

Top-URG センサ RTC、並びに、これに使用するサンプル RTC、操作説明等のドキュメント(以降、Top-URG センサ RTC 等)の利用は、以下の条件に同意した個人、またはグループ(以降、利用者)にのみ許諾されるものとする。

(1) 権利者は、Top-URG センサ RTC 等の利用、利用不能、サポートサービスの提供、サポートサービスの不提供により利用者に生じる一切の損害に関して、一切の責任を負わない。たとえ、権利者がこのような損害発生の可能性について事前に知らされていた場合でも同様。

(2) Top-URG センサ RTC 等のリバースエンジニアリング（調査・解析を行い、プログラム構造などの技術を探知する行為）を禁止する。

1.5.2. 使用ツール・ライブラリ

自律移動モジュール群が内部で用いているソフトウェアは、各々のライセンスに従う。

(1) Open-rtm-aist 1.0.0 (C++版)

Open-rtm-aist 1.0.0 (C++版)は、EPL (Eclipse Public License) ライセンス、または産業技術総合研究所（AIST）との個別契約のうち、一つから選択するデュアルライセンス方式で利用することができる。

(2) omniORB

omniORB は、GPLv2（GNU General Public License v2）、LGPLv2（GNU Lesser General Public License v2）の下で自由に利用することができる。

詳細は omniORB の公式サイトを参照。

http://omniorb.sourceforge.net/

[2012 年 2 月 1 日現在　(URL は変更される場合があります)]

(3) OpenCV

OpenCV およびそのソースコードのライセンスは、BSD ライセンスに従う。

詳細は OpenCV の公式サイトを参照。

http://opencv.willowgarage.com/wiki/

[2012 年 2 月 1 日現在　(URL は変更される場合があります)]

(4) FlyCapture、Triclops

FlyCapture、Triclops の権利は、PointGrey 社が所有している。

FlyCapture のライセンスは以下の URL に記載された条項（英文）に従う。

http://www.ptgrey.com/support/kb/data/eula.rtf

[2012 年 2 月 1 日現在　(URL は変更される場合があります)]

Triclops のライセンスは、ダウンロードした Triclops に同梱される、「Triclops Software Development Kit(SDK) Manual Reference（英文）」に記載されるライセンス条項に従う。

Triclops は、PointGrey 社のサイトよりダウンロードできる。

http://www.ptgrey.com/index.asp

[2012 年 2 月 1 日現在　(URL は変更される場合があります)]

(5) ARIA

ARIA およびそのソースコードのライセンスは、GPL（GNU General Public License）に従う。ただし、独自のディストリビューション（例えば、独自のソースコードを公開しない場合）は商用ライセンスが必要。

詳細は、MobileRobots 社のサポートサイト(英文)を参照。

http://robots.mobilerobots.com/wiki/ARIA

[2012 年 2 月 1 日現在　(URL は変更される場合があります)]

(6) Intel TBB

IntelTBB は、商用ライセンスと GPL v2（GNU General Public License v2）ベースのオープンソースライセンスが存在し、利用者の条件に応じて適切なライセンスを選択することができる。

詳細は、intel 社のサイト(英文)を参照。

http://software.intel.com/en-us/articles/intel-threading-building-blocks-faq/

http://threadingbuildingblocks.org/wiki/index.php?title=Licensing

[2012 年 2 月 1 日現在　(URL は変更される場合があります)]

(7) CGAL

CGAL のライセンスデュアルライセンス方式となっており、オープンソフトウェアで使用する場合は、LGPL（GNU Lesser General Public License）、もしくは、QPL（Q Public License）のもとで使用することが可能。

詳細は、CGAL のサイト(英文)を参照。

http://www.cgal.org/license.html

[2012 年 2 月 1 日現在　(URL は変更される場合があります)]

2　コンポーネント構成

2.1.　コンポーネント概要

自律移動モジュール群は、目的地までの走行経路（ルート）を計画し、ロボットが自律して移動するためのソフトウェアである。各コンポーネントの概要を表 2-1 に記述する。

表 2-1　コンポーネント概要

No.	コンポーネント	説明	モジュール名／ツール名
1	PointGrey 社製ステレオカメラ「Bumblebee2」用データ取得コンポーネント	ステレオカメラ「Bumblebee2」から画像およびステレオ距離画像を取得する。	Bumblebee2ModuleComp
			ShowImageComp
			StereoImageViewerComp
2	Top-URG センサコンポーネント	センサから距離データを取得する。	URGDataFlowCompComp
3	人物検出コンポーネント	ステレオカメラ「Bumblebee2」の情報から人物を検出し、それぞれの人物の位置と移動速度を出力する。	PeopleTrackingV2Comp
			PeopleTrackingTestComp
4	ロボット自己位置推定コンポーネント	距離データとロボットの移動量を用いて大域地図上でのロボット位置を推定する。	LocalizationComp
			SimpleGlobalMapLoaderComp
5	大域地図生成・表示コンポーネント	距離データとロボットの移動量を用いて大域地図を生成する。	SLAMComp
			GlobalMapViewerComp
6	局所地図生成・更新コンポーネント	距離データとロボットの移動量を用いてロボットの周囲の障害物存在確率地図を生成する。	LocalMapComp
			LocalMapViewerComp
7	屋内環境シミュレータコンポーネント	屋内環境、そこで行動するロボット、そして環境内の人の動きを再現するシミュレータ。	EnvironmentSimulatorComp
8	経路計画コンポーネント	静止・移動障害物を回避しながら、指定物体を追う経路を計画するコンポーネント。	PathPlannerV2Comp
			make_MotionSet.exe
			read_MotionSet.exe
9	MobileRobots 社ロボット用制御コンポーネント	MobileRobots 社のロボットを制御するコンポーネント。	MobileRobotsControllerComp
			Dumy_velocity_dataComp
10	大域経路計画コンポーネント	大域地図の情報を基にロボットが移動する大域的な経路を計画するコンポーネント。	GlobalPathPlanner
			Dummy2PosesSenderComp

2.2. 動作環境

自律移動モジュール群の動作環境を表 2-2 に記述する。

表 2-2　動作環境

No.	要求環境			備考
1	OS	Windows	WindowsXP SP3	
2	ミドルウェア	OpenRTM-aist	1.0.0-RELEASE（C++）	
3		omniORB	4.1.4	
4	ツール	RT SystemEditor		RTC の操作に必要となる

2.3. ハードウェア仕様

自律移動モジュール群で使用するハードウェアについて記述する。

表 2-3　自律移動ロボットシステム　ハードウェア一覧

No	種別	メーカー	型番	説明
1	Bumblebee2	PointGrey 社	BB2-08S2C-25	ステレオカメラ（XGA、カラー、画角 110 度）
2	Top-URG	北陽電気	UTM-30LX	レーザ式測域センサ
3	PeopleBot	MobileRobots 社	―	ロボット
4	Pioneer3-DX	MobileRobots 社	―	ロボット

(1) Bumblebee2

Bumblebee2 は、PointGrey 社製ステレオカメラである。Bumblebee2 のハードウェア仕様を表 2-4 に示す。**エラー! 参照元が見つかりません。エラー! 参照元が見つかりません。**

表 2-4　Bumblebee2 のハードウェア仕様

パラメータ	Bumblebee2
カメラ仕様	IIDC 1394-based Digital Camera Specification v1.31
センサ仕様	Sony®　ICX204　progressive scan CCD 解像度：1032×776, ピクセルサイズ：4.65μm×4.65μm
ベースライン	120mm
焦点距離	画角：97°　2.5mm、画角：66°　3.8mm、画角：43°　6mm
アパーチャー	Ｆ/2.0（2.5ｍｍ、3.8ｍｍ）、F2.5（6.0ｍｍ）
A/D 変換	12bit アナログ/デジタル変換
ホワイトバランス	Auto／Manual（Colormode）
フレームレート	20FPS
入出力端子	IEEE-1394A　6pin（カメラ制御、ビデオデータ伝送） GPIO Connector　12pin（デジタル入出力 4pin）
電圧	8-30V（IEE-1394A、GPIO　Connector）
消費電力	2.5W（12V）
ゲイン	Auto/Manual
シャッター	Auto/Manual（15FPS で 0.01ｍｓ～66.63ms）
トリガーモード	DCAM v1.31 トリガーモード 0,1,3,14
S/N 比	60dB
幅/高さ/奥行き	157×36×47.4mm
重量	342g
レンズマウント	2×M12
仕様温度	0 ～+45°C
保存温度	-30～60°C

(2) Top-URG

Top-URG センサは、外部インタフェースとして RS-232C、USB2.0 を搭載しており、これらのインタフェースを使ってデータを PC に送信する。PC に Top-URG センサを URB2.0 インタフェースで接続した場合、図 2-1 のようになる。本書では USB2.0 を使って接続した手順を示す。RTC はセンサと接続した PC 上で動作する。

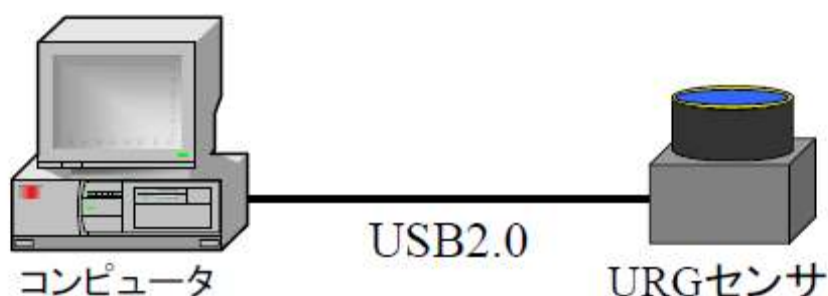



図 2-1　Top-URG センサの接続イメージ

表 2-5　コンピュータ推奨スペック

No.	項目	内容
1	OS	Microsoft Windows XP SP3
2	CPU	Intel Pentium4 2.40GHz
3	メモリ	512MB
4	ハードディスク	1GB 以上の空き
5	入出力ポート	1 個以上の USB2.0 ポート

Top-URG センサの計測範囲や計測可能距離などハードウェア仕様について表 2-6 に、センサの計測範囲を図示したものを図 2-2 に示す。図 2-2 では、Top-URG センサ RTC が計測範囲を指定する場合に、基準となる角度 0°、180° を示している。Top-URG センサの詳細については、1.3 関連文書（No.5）に示す SCIP2.0 準拠”URG”シリーズ通信仕様書を参照のこと。

表 2-6　Top-URG センサのハードウェア仕様

パラメータ	Top-URG センサ
有効計測エリア角（deg）	270（センサ前方）
計測角度分解能（deg/個）	0.25（360/1440）
最大出力距離データ数（個）	1080
モータ回転速度（rpm）	2400
計測可能距離（mm）	60000

動作確認済みファームウェアバージョン	L.1.5z（13/May./2008）

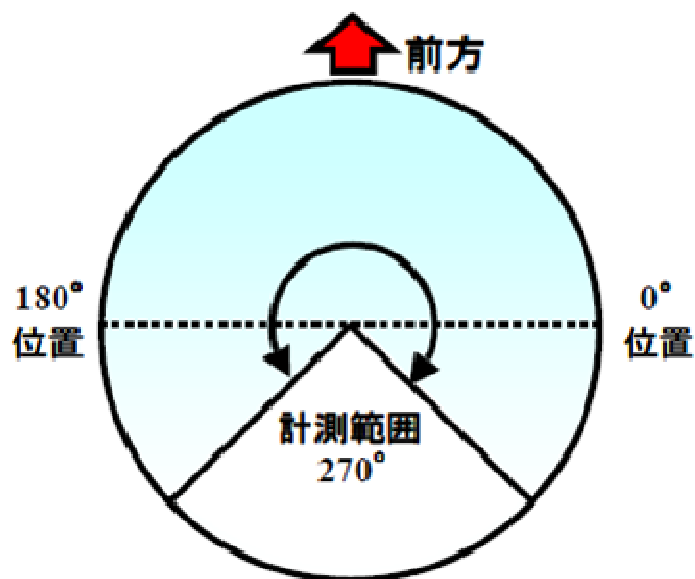



図 2-2　Top-URG センサの計測範囲

(3) PeopleBot

PeopleBot は、MobileRobots 社製のヒューマンインターフェースを備えた車輪付きロボットである。PeopleBot のハードウェア仕様を表 2-7 に示す。**エラー! 参照元が見つかりません。エラー! 参照元が見つかりません。**

表 2-7　PeopleBot のハードウェア仕様

パラメータ	PeopleBot
本体構成	1.6mm のアルミ（粉体塗装）
タイヤ	発泡充填ゴム
重量	21kg
可搬重量	8kg
旋回半径（両輪）	0cm
旋回半径（片輪）	33cm
最大速度（前方/後方）	0.8m/s
回転速度	150°/s
通行可能な段差	15cm
通行可能な溝	5cm
通行可能な勾配	11%
シチュエーション	屋内（車椅子が通行可能な場所）
駆動時間	8h/バッテリー×3（付属品無し）
充電時間	2.4h（大容量充電器）
電源供給	5V/1.5A 12V/2.5A
バッテリー	12v/7.2A の鉛蓄電池（密封型）×3 ホットスワップ対応
入出力ポート （マイクロコントローラ）	シリアルポート（※） デジタル入力ポート×32 デジタル出力ポート×8 アナログ入力ポート×7 拡張ポート×3

（※）ロボットに特定の付属品が装備されている場合、一部のポートが使用できない場合があります。

(4) Pioneer 3-DX

Pionner 3-DX は、MobileRobots 社製の小型軽量 2 輪ロボットである。Pionner 3-DX のハードウェア仕様を表 2-8 に示す。**エラー! 参照元が見つかりません。エラー! 参照元が見つかりません。**

表 2-8　Pioneer 3-DX のハードウェア仕様

パラメータ	Pioneer 3-DX
本体構成	1.6mm のアルミ（粉体塗装）
タイヤ	スポンジタイヤ
重量	9kg
可搬重量	17kg
旋回半径（両輪）	0cm
旋回半径（片輪）	26.7cm
最大速度（前方/後方）	1.2m/s
回転速度	300°/s
通行可能な段差	2.5cm
通行可能な溝	5cm
通行可能な勾配	25%
シチュエーション	屋内（車椅子が通行可能な場所）
駆動時間	8～10h/バッテリー×3（付属品無し）
充電時間	12h（標準） 2.4h
電源供給	5V/1.5A 12V/2.5A
バッテリー	12v/7.2A の鉛蓄電池×3 ホットスワップ対応
入出力ポート （マイクロコントローラ）	ダイレクトプラグイン ドッキングステーション パワーキューブ
本体構成	シリアルポート（※） デジタル入力ポート×32 デジタル出力ポート×8 アナログ入力ポート×7 拡張ポート×3

（※）ロボットに特定の付属品が装備されている場合、一部のポートが使用できない場合があります。

2.4.　利用ソフトウェア仕様

自律移動モジュール群の動作に必要なソフトウェアを表 2-9 に、RTC を操作するために必要なツールを
表 2-10 に示す。これらのインストール手順および基本操作については、「4.1.2」を参照のこと。

表 2-9　動作に必要なソフトウェア

名称／バージョン	説明	参考 URL
Open-rtm-aist 1.0.0(C++版)	RT コンポーネント開発者向けプラットフォーム	http://www.openrtm.org/
omniORB 4.1.4	CORBA オブジェクトリクエストブローカー	http://omniorb.sourceforge.net/
OpenCV 2.1、2.2	画像処理/画像認識用ライブラリ	http://sourceforge.net/projects/opencvlibrary/
FlyCapture 1.8	動画像処理ライブラリ	http://www.ptgrey.com/
Triclops 3.2	画像処理ライブラリ	http://www.ptgrey.com/
ARIA 2.7.1	MobileRobots/ActivMedia プラットフォームライブラリ	http://robots.mobilerobots.com/wiki/Main_Page
Intel TBB 4.0	マルチ CPU/マルチコア CPU 向けのライブラリ	http://threadingbuildingblocks.org/
CGAL 3.7	計算幾何学アルゴリズムライブラリ	http://www.cgal.org/

表 2-10　操作に必要なソフトウェア

名称／バージョン	説明	参考 URL
RT SystemEditor／1.0.0	RTC に対する基本操作機能を提供する GUI ツール	http://www.openrtm.org/

3　コンポーネント仕様

3.1.　コンポーネント一覧

自律移動モジュール群の一覧を表 3-1 に記述する。

表 3-1　コンポーネント一覧

No	RTC／ツール名	概要
1	Bumblebee2ModuleComp	PointGrey社製ステレオカメラ「Bumblebee2」から画像およびステレオ距離画像を取得し出力する。
2	ShowImageComp	カメラ画像を表示する。
3	StereoImageViewerComp	ステレオ距離画像を表示する。
4	URGDataFlowCompComp	北陽電機株式会社のレーザ式測域センサより距離データを取得し出力する。
5	PeopleTrackingV2Comp	ステレオカメラ（Bumblebee2）の情報から人物を検出し、それぞれの人物の位置と移動速度を出力する。
6	PeopleTrackingTestComp	「PeopleTrackingV2Comp」の動作を確認する。
7	LocalizationComp	距離データとロボットの移動量を用いて大域地図上でのロボット位置を推定する。
8	SimpleGlobalMapLoaderComp	大域地図データをファイルから読み込み出力する。
9	SLAMComp	距離データとロボットの移動量を用いて大域地図を生成する。
10	GlobalMapViewerComp	生成された大域地図を表示する。
11	LocalMapComp	距離データとロボットの移動量を用いて局所地図を生成する。
12	LocalMapViewerComp	生成された局所地図を表示する。
13	EnvironmentSimulatorComp	屋内環境、そこで行動するロボット、そして環境内の人の動きを再現するシミュレータ。
14	PathPlannerV2Comp	静止・移動障害物を回避しながら、指定物体を追う経路を計画する。
15	MotionSet_setting	ロボットの動作セットの定義ファイルを作成するツール。
16	MobileRobotsControllerComp	MobileRobots 社のロボットを制御する。
17	Dumy_velocity_dataComp	「MobileRobotsControllerComp」の動作を確認する。
18	GlobalPathPlannerComp	開始位置と目的地位置を結ぶロボットの移動経路を計算する。
19	Dummy2PosesSenderComp	「GlobalPathPlanner」の動作を確認する。

3.2. データ型一覧

自律移動モジュール群のインタフェースとして取り扱う独自のデータ型について記述する。その他のデータ型については、OpenRTM ドキュメントを参照のこと。

表 3-2 データ型一覧

No	データ型名	概要
1	IIS::TimedPose2D	ロボットの位置・姿勢を格納するデータ型
2	IIS::TimedPose2DSeq	ロボットの位置・姿勢の系列を格納するデータ型
3	IIS::TimedVelocity2D	走行指令・走行情報を格納するデータ型
4	IIS::TimedPoseVel2DSeq	計画経路を格納するデータ型
5	MRFC::TimedEstimatedPose2D	推定位置とその推定位置におけるオドメトリ値をペアで出力するためのデータ型
6	MRFC::TimedRelativeOGMapData	局所地図を octed 型の系列で表現したデータ型
7	MRFC::TimedFloatRelativeOGMapData	局所地図を float 型の系列で表現したデータ型
8	MRFC::TimedPeopleTrackingData	人間位置を格納するデータ型
9	MRFC::TimedAbsoluteOGMapData	大域地図を octed 型の系列で表現したデータ型
10	MRFC::TimedFloatAbsoluteOGMapData	大域地図を float 型の系列で表現したデータ型
11	TUT::TimedImageData	画像データを格納するデータ型
12	TUT::TimedStereoData	ステレオ距離画像データを格納する型
13	TUT::TimedAreaInfo	エリア情報を格納するデータ型
14	SensorRTC::LaserRangeSensor::idl::TimedMeasuredData	センサの距離データを格納するデータ型
15	SensorRTC::LaserRangeSensor::idl::TimedStatus	センサのステータスを格納するデータ型
16	SensorRTC::LaserRangeSensor::idl::LRSServiceException	LRSServiceのエラー情報を格納するデータ型

各コンポーネントのデータポートで使用するデータ型の I/O について、表 3-3 に示す。

表 3-3　コンポーネントとデータ型の I/O 一覧

No.	RTC／ツール名	TimedPose2D	TimedPose2DSeq	TimedVelocity2D	TimedPoseVel2DSeq	TimedEstimatedPose2D	TimedFloatRelativeOGMapData	TimedPeopleTrackingData	TimedImageData	TimedStereoData	TimedMeasuredData
1	Bumblebee2ModuleComp								O	O	
2	ShowImageComp								I		
3	StereoImageViewerComp									I	
4	URGDataFlowCompComp										O
5	PeopleTrackingV2Comp	I		I				O	O		
6	PeopleTrackingTestComp							I			
7	LocalizationComp	I/O				O			I	I	I
8	SimpleGlobalMapLoaderComp										
9	SLAMComp	I/O				O			I	I	I
10	GlobalMapViewerComp	I			I						
11	LocalMapComp	I									I
12	LocalMapViewerComp							I			
13	EnvironmentSimulatorComp	O		I/O				O			O
14	PathPlannerV2Comp	I		I/O	I		I	I	O		
15	MotionSet_setting										
16	MobileRobotsControllerComp	O		I/O							
17	Dumy_velocity_dataComp			O							
18	GlobalPathPlanner	I	I		O						
19	Dummy2PosesSenderComp	O	O								

(1) 型名定義

自律移動モジュール群、独自の型定義について記述する。

表 3-4　型名定義

No.	型名	既存データ型	説明
1	MRFC::OGMapFloatCells	sequence<float>	地図データの float 型配列

(2) データ型定義

自律移動モジュール群、独自の型定義について記述する。

(a) IIS::TimedPose2D

IIS::TimedPose2D はロボットの位置・姿勢を格納するデータ型である。データ構造について記述する。

表 3-5　IIS::TimedPose2D データフォーマット

概要

ロボットの位置・姿勢を格納するデータ型

	ラベル	メンバ	type
	tm	タイムスタンプ	RTC::Time
	id	ID 番号(配列)	sequence<long>
	data	ロボットの位置姿勢	RTC::Pose2D
	error	誤差分散(配列)	sequence<double>

表 3-5　IIS::TimedPose2D データ詳細

ラベル／メンバ	説明
tm/タイムスタンプ	接続先のデバイスの起動時、又はコンポーネントの起動時の経過時刻とローカル時間を合算した値が格納される。
id/ID 番号	コンフィギュレーションで設定された値が格納される。（現在不使用）
data/ロボットの位置姿勢	ロボットの制御結果（位置・姿勢）が格納される。座標系については、「1.4.2(2)」を参照のこと。
error/誤差分散	誤差分散が格納される。（現在不使用）

(b) IIS::TimedPose2DSeq

IIS::TimedPose2DSeq はロボットの位置・姿勢の系列を格納するデータ型である。データ構造について記述する。

表 3-6　IIS::TimedPose2DSeq データフォーマット

概要

ロボットの位置・姿勢の系列を格納するデータ型

	ラベル	メンバ	type
	tm	タイムスタンプ	RTC::Time
	id	ID 番号(配列)	sequence<long>
	data	ロボットの位置姿勢(配列)	sequence<RTC::Pose2D>
	error	エラー情報(配列)	sequence<double>

表 3-5　IIS::TimedPose2DSeq データ詳細

ラベル／メンバ	備考
tm/タイムスタンプ	接続先のデバイスの起動時、又はコンポーネントの起動時の経過時刻とローカル時間を合算した値が格納される。
id/ID 番号	コンフィギュレーションで設定された値が格納される。 （現在不使用）
data/制御結果の位置	ロボットの制御結果（位置・姿勢）の系列が格納される。座標系については、「1.4.2(2)」を参照のこと。
error/エラー情報	エラー発生時の情報が格納される。 （現在不使用）

(c)　IIS::TimedVelocity2D

IIS::TimedVelocity2D は走行指令・走行情報を格納するデータ型である。データ構造について記述する。

表 3-7　IIS::TimedVelocity2D データフォーマット

概要

走行指令・走行情報を格納するデータ型

	ラベル	メンバ	type

	ラベル	メンバ	type
	tm	タイムスタンプ	RTC::Time
	id	ID 番号(配列)	sequence<long>
	data	走行情報	RTC::Velocity2D
	error	エラー情報(配列)	sequence<double>

表 3-8　IIS::TimedVelocity2D データ詳細

ラベル／メンバ	備考
tm/タイムスタンプ	接続先のデバイスの起動時、又はコンポーネントの起動時の経過時刻とローカル時間を合算した値が格納される。
id/ID 番号	コンフィギュレーションで設定された値が使われる。（現在不使用）
data/走行情報	X 軸 Y 軸の並進速度[m/s]、角速度[rad/s]が格納される。
error/エラー情報	エラー発生時の情報が格納される。（現在不使用）

(d)　IIS::TimedPoseVel2DSeq

IIS::TimedPoseVel2DSeq はロボットの移動経路を指示するための位置・姿勢（中間目的地）と速度の系列を表すデータ型である。中間目的地での最大速度を（vx,vy,va）で表現する。経路の速度制限に利用可能である。ただし、各パラメータは必ず守らなければならないものではなく、局所経路計画の実装次第では無視される。また、要素数 0 の場合は停止要求とみなし目的地を破棄して停止することを表す。データ構造について記述する。

表 3-9　IIS::TimedPoseVel2DSeq データフォーマット

概要

ロボットの移動経路を指示するための位置･姿勢(中間目的地)と速度の系列を表すデータ型

	ラベル	メンバ	type
	tm	タイムスタンプ	RTC::Time

id	ID 番号(配列)	sequence<long>
data	目標地点の系列	sequence<RTC::PoseVel2D>
error	エラー情報(配列)	sequence<double>

表 3-10　IIS::TimedPoseVel2DSeq データ詳細

ラベル／メンバ	備考
tm／タイムスタンプ	接続先のデバイスの起動時、又はコンポーネントの起動時の経過時刻とローカル時間を合算した値が格納される。
id／ID 番	コンフィギュレーションで設定された値が使われる。 （現在不使用）
data／目標地点の系列	ロボットの移動経路を指示するための位置・姿勢（中間目的地）と速度の系列データを格納する。
error／エラー情報	エラー発生時の情報が格納される。 （現在不使用）

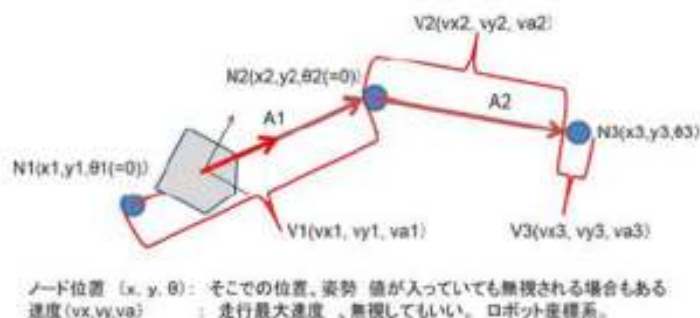



図 3-1　TimedPoseVel2Dseq について

(e)　MRFC::TimedEstimatedPose2D

MRFC::TimedEstimatedPose2Dは、推定位置とその推定位置におけるオドメトリ値を格納するためのデータ型である。データ構造について記述する。

表 3-11　MRFC::TimedEstimatedPose2D データフォーマット

概要			
推定位置とその推定位置におけるオドメトリ値を格納するデータ型			
	ラベル	メンバ	type
	tm	タイムスタンプ	RTC::Time
	id	ID 番号(配列)	sequence<long>
	ododata	オドメトリ値	RTC::Pose2D
	estdata	推定位置	RTC::Pose2D
	error	誤差分散(配列)	sequence<double>

表 3-12　MRFC::TimedEstimatedPose2D データ詳細

ラベル／メンバ	備考
tm／タイムスタンプ	接続先のデバイスの起動時、又はコンポーネントの起動時の経過時刻とローカル時間を合算した値が格納される。
id／ID 番	コンフィギュレーションで設定された値が使われる。 （現在不使用）
ododata／オドメトリ値	推定位置におけるオドメトリ値が格納される。
estdata／推定位置	推定された自己位置が格納される。
error／誤差分散(配列)	誤差分散が格納される。 （現在不使用）

(f)　MRFC::TimedRelativeOGMapData

MRFC::TimedRelativeOGMapData は、局所地図を octed 型の系列で表現したデータ型である。ここで、octed 型は 8bit の符号付整数(-128～127)であり、各セルの障害物の存在確率を 0 から 100 の値で格納する。また、そのセルが未観測の場合（未知領域の場合）は-1 が格納される。データ構造について記述する。局所地図の仕様については 1.4.2(4)を参照のこと。

表 3-13　MRFC::TimedRelativeOGMapData データフォーマット

概要			
局所地図を octed 型の系列で表現したデータ型			
	ラベル	メンバ	type
	tm	タイムスタンプ	RTC::Time
	mapconfig	地図情報	RTC::OGMapConfig
	cells	octed 型　地図データ	RTC::OGMapCells
	pose	ロボット中心の絶対座標	RTC::Pose2D

表 3-14　IIS::TimedRelativeOGMapData データ詳細

ラベル／メンバ	備考
tm／タイムスタンプ	接続先のデバイスの起動時、又はコンポーネントの起動時の経過時刻とローカル時間を合算した値が格納される。
mapconfig／地図情報	大きさやスケールといった地図の情報が格納される。
cells／octed 型地図データ	各セルの値が格納される。
pose／ロボット中心の絶対座標値	ロボット中心の絶対座標値が格納される。座標系については、「1.4.2(2)」を参照のこと。

(g)　MRFC::TimedFloatRelativeOGMapData

MRFC::TimedFloatRelativeOGMapDataは局所地図をfloat型の系列で表現したデータ型である。ここで、float型は単精度浮動少数であり、セル毎の障害物の存在確率を0.0から1.0の値で格納する。また、そのセルが未観測の場合（未知領域の場合）は負の値を格納する。データ構造について記述する。局所地図の仕様については1.4.2(4)を参照のこと。

表 3-15　MRFC::TimedFloatRelativeOGMapData データフォーマット

概要			
局所地図を float 型の系列で表現したデータ型			
	ラベル	メンバ	type

	ラベル	メンバ	type
	tm	タイムスタンプ	RTC::Time
	mapconfig	地図情報	RTC::OGMapConfig
	cells	float 型　地図データ	RTC::OGMapFloatCells
	pose	ロボット中心の絶対座標	RTC::Pose2D

表 3-16　IIS::TimedFloatRelativeOGMapData データ詳細

ラベル／メンバ	備考
tm／タイムスタンプ	接続先のデバイスの起動時、又はコンポーネントの起動時の経過時刻とローカル時間を合算した値が格納される。
mapconfig／地図の大きさやスケール	大きさやスケールといった地図の情報が格納される。
cells／float 型の地図データ	各セルの値が格納される。
pose／ロボット中心の絶対座標値	ロボット中心の絶対座標値が格納される。座標系については、「1.4.2(2)」を参照のこと。

(h)　MRFC::TimedPeopleTrackingData

データ構造について記述する。

表 3-17　MRFC::TimedPeopleTrackingData データフォーマット

概要			
人間位置を格納するデータ型			
	ラベル	メンバ	type
	tm	タイムスタンプ	RTC::Time
	data	対象の速度・相対距離	MRFC::PeopleTrackingData

表 3-18　MRFC::PeopleTrackingData データフォーマット

概要			
各人物の位置情報が入った配列と、その中で追従対象とする人物の ID（配列番号）			
	ラベル	メンバ	type
	id	追跡物体のid	long
	person	移動物体のパラメータ系列（配列）	sequence<MRFC::PersonData>

表 3-19　MRFC::PersonData データフォーマット

概要			
各人物の位置・速度情報			
	ラベル	メンバ	type
	position	移動物体までの相対位置	RTC::Point3D
	velocity	移動物体の速度	RTC::Velocity2D

表 3-20　MRFC::TimedPeopleTrackingData データ詳細

ラベル／メンバ	説明
tm/タイムスタンプ	接続先のデバイスの起動時、又はコンポーネントの起動時の経過時刻とローカル時間を合算した値が格納される。
data/対象の速度・相対距離	各人物の位置・速度情報
id／追跡物体の id	追従対象とする人物の配列番号
person／移動物体のパラメータ系列	各人物の位置・速度情報が入った配列
position／移動物体までの相対位置	人物の 3 次元位置
velocity／移動物体の速度	人物の移動速度

(i)　MRFC::TimedAbsoluteOGMapData

MRFC::TimedAbsoluteOGMapData は大域地図を octed 型の系列で表現したデータ型である。ここで、octed 型は 8bit の符号付整数(-128～127)であり、各セルの障害物の存在確率を 0 から 100 の値で格納している。また、そのセルが未観測の場合（未知領域の場合）は-1 が格納される。大域地図の仕様については 1.4.2(3)を参照のこと。

表 3-21　MRFC::TimedAbsoluteOGMapData データフォーマット

概要			
大域地図を octed 型の系列で表現したデータ型			
	ラベル	メンバ	type
	tm	タイムスタンプ	RTC::Time
	mapcon	地図情報	RTC::OGMapConfig
	cells	octed 型　地図データ	RTC::OGMapCells

表 3-22　MRFC::TimedAbsoluteOGMapData データ詳細

ラベル／メンバ	備考
tm／タイムスタンプ	接続先のデバイスの起動時、又はコンポーネントの起動時の経過時刻とローカル時間を合算した値が格納される。
mapconfig／地図情報	大きさやスケールといった地図の情報が格納される。
cells／octed 型の系列	各セルの値が格納される。

(j)　MRFC::TimedFloatAbsoluteOGMapData

MRFC::TimedFloatAbsoluteOGMapData は、大域地図を float 型の系列で表現したデータ型である。ここで、float 型は単精度浮動少数であり、各セルの障害物の存在確率を 0.0 から 1.0 の値で格納している。また、そのセルが未観測の場合（未知領域の場合）は負の値が格納される。大域地図の仕様については 1.4.2(3)を参照のこと。

表 3-23　MRFC::TimedFloatAbsoluteOGMapData データフォーマット

概要
大域地図を float 型の系列で表現したデータ型

	ラベル	メンバ	type
	tm	タイムスタンプ	RTC::Time
	mapconfig	地図情報	RTC::OGMapConfig
	cells	float 型　地図データ	MRFC::OGMapFloatCells

表 3-24　MRFC::TimedFloatAbsoluteOGMapData データ詳細

ラベル／メンバ	備考
tm／タイムスタンプ	接続先のデバイスの起動時、又はコンポーネントの起動時の経過時刻とローカル時間を合算した値が格納される。
mapconfig／地図情報	大きさやスケールといった地図の情報を格納する。
cells／float 型の系列	各セルの値が格納される。

(k)　TUT::TimedImageData

TUT::TimedImageData はタイムスタンプ付きの画像データである。データ構造について記述する。

表 3-25　TUT::TimedImageData データフォーマット

概要			
タイムスタンプ付きの画像データを格納するためのデータ型			
	ラベル	メンバ	type
	tm	タイムスタンプ	RTC::Time
	data	画像データ	TUT::ImageData

表 3-26　TUT::ImageData データフォーマット

概要		
一枚の画像データを格納するためのデータ型 （このデータ型は OpenCV の IplImage 型を基にしている）		
ラベル	メンバ	type
nChannels	チャンネル数	long
depth	1画素あたりのビット数	long
origin	画像データの原点	long
width	画像の横方向の画素数	long
height	画像の縦方向の画素数	long
imageSize	画像データのサイズ	long
imgData	画素値の系列	sequence<char>
widthStep	画像の横一行分のバイト数	long

表 3-27　TUT::TimedImageData データ詳細

ラベル／メンバ		備考
tm／タイムスタンプ		接続先のデバイスの起動時、又はコンポーネントの起動時の経過時刻とローカル時間を合算した値が格納される。
data／画像データ		―
	nChannels／チャンネル数	1 or 2 or 3 or 4
	depth／1 画素あたりのビット数	―

	origin／画像データの原点	0：左上原点（基準） 1：左下原点（デフォルト）
	width／画像の横方向の画素数	－
	height／画像の縦方向の画素数	－
	imageSiz／画像データのサイズ	バイト数を格納
	imgData／画素値の系列	－
	widthStep／画像の横一行分のバイト数	画素数とは異なる

(l)　TUT::TimedStereoData

TUT::TimedStereoData はタイムスタンプ付きのステレオ距離画像データである。data には最も左上の画素に対応するデータを先頭に、画像の画素データと同じ順番で値を格納する。データ構造について記述する。

表 3-28　TUT::TimedStereoData データフォーマット

概要

タイムスタンプ付きのステレオ距離画像を格納するためのデータ型

ラベル	メンバ	type
tm	タイムスタンプ	RTC::Time
width	画像の横幅	long
height	画像の縦幅	long
data	距離データの系列	sequence<StereoData>

表 3-29　TUT::StereoData データフォーマット

概要

ステレオ距離画像の一画素分の距離データを格納するためのデータ型

ラベル	メンバ	type

	ラベル	メンバ	type
	x	x 座標	double
	y	y座標	double
	z	z座標	double
	dmy	（不使用）	sequence<short>

表 3-30　TUT::TimedStereoData データ詳細

ラベル／メンバ		備考
tm／タイムスタンプ		接続先のデバイスの起動時、又はコンポーネントの起動時の経過時刻とローカル時間を合算した値が格納される。
width／画像の横幅		―
height／画像の縦幅		―
data／距離データの系列		―
	x／x 座標	―
	x／y 座標	―
	z／z 座標	距離が取得できない場合、負の値が格納される。
	dmy／（不使用）	―

(m)　TUT::TimedAreaInfo

TUT::TimedAreaInfo は、エリア情報（エリア内の人口、エリア境界線の座標、エリア外周の頂点など）を格納するためのデータ型である。データ構造について記述する。

表 3-31　TUT::TimedAreaInfo データフォーマット

概要			
タイムスタンプ付きのエリア情報を格納するためのデータ型			
	ラベル	メンバ	type

ラベル	メンバ	type
tm	タイムスタンプ	RTC::Time
data	エリア情報（配列）	sequence<AreaInfo>

表 3-32　TUT::AreaInfo データフォーマット

概要

エリア情報を格納するためのデータ型

ラベル	メンバ	type
id	エリア ID	long
population	エリア内の人口	long
links	リンク	sequence<AreaLink>
vertexes	エリア外周の頂点	sequence<RTC::Point2D >

表 3-33　TUT::AreaLink データフォーマット

概要

エリア境界線を格納するためのデータ型

ラベル	メンバ	type
id	リンク先のエリア ID	long
border	エリアの境界線の座標	BorderLine

表 3-34　TUT::BorderLine データフォーマット

概要			
線を表すデータ型			
	ラベル	メンバ	type
	p1	境界線を表す線分の片側の端点の座標	RTC::Point2D
	p2	境界線を表す線分のもう片側の端点の座標	RTC::Point2D

表 3-35　TUT::TimedAreaInfo データ詳細

ラベル／メンバ				備考
tm／タイムスタンプ				接続先のデバイスの起動時、又はコンポーネントの起動時の経過時刻とローカル時間を合算した値が格納される。
data／エリア情報（配列）				―
	id／エリア ID			そのエリア固有の番号
	population／エリア内の人口			そのエリア内にいる人物の数
	links／リンク			―
		id／リンク先のエリア ID		境界線の先にある隣接エリアの ID
		border／エリアの境界線の座標		―
			p1／線分の端点の座標	境界線を表す線分の片側の端点の座標
			p2／線分の端点の座標	境界線を表す線分のもう片側の端点の座標
	vertexes／エリア外周の頂点			エリアを表す多角形の頂点を順に格納した系列

(n) SensorRTC::LaserRangeSensor::idl::TimedMeasuredData

SensorRTC::LaserRangeSensor::idl::TimedMeasuredData は株式会社セックが開発した北陽電機社 URG シリーズ用のコンポーネントで使用されているデータ型である。レーザ距離センサから距離データを取得するために使用する。データ構造について記述する。

表 3-36　SensorRTC::LaserRangeSensor::idl::TimedMeasuredData データフォーマット

概要			
レーザ距離センサから距離データを取得するためのデータ型			
	ラベル	メンバ	type

ラベル	メンバ	type
tm	タイムスタンプ	RTC::Time
data	距離データ	SensorRTC::LaserRangeSensor::idl::MeasuredData

表 3-37　SensorRTC::LaserRangeSensor::idl::MeasuredData データフォーマット

概要		
距離データを格納するためのデータ型		
ラベル	**メンバ**	**type**
startPosition	distanceに最初に格納されているデータの方向	float
endPosition	distance に最後に格納されているデータの方向	float
scanInterval	スキャン間引き数	long
dataGroupingNumber	まとめるステップ数	long
distance	各方向に対する距離データ	sequence<long>
dataInterval	各データ間の間隔	float
sensorState	センサの状態	string

表 3-38　SensorRTC::LaserRangeSensor::idl::TimedMeasuredData データ項目

ラベル／メンバ	備考
tm/タイムスタンプ	センサ起動時から 1msec 毎に最大 24bit までカウントされるセンサ内時計に、センサ起動時のローカル時間を合算した値が格納される。

data/距離データ		センサから出力される計測データが格納される。
	startPosition／計測開始位置	距離データ(後述)は、計測した範囲について、角度の昇順で並べられている。startPosition に設定してある値が最初のデータの角度を示す。単位は degree(°)。座標系については「1.4.2(1)」を参照のこと。
	endPosition／計測終了位置	距離データにおける最後のデータの角度を示す。単位は degree(°)。座標系については「1.4.2(1)」を参照のこと。
	scanInterval／間引きスキャン数	本スキャン数おきに距離を出力する。 例えば 3 が指定された場合、1 スキャンの計測・距離出力後 3 スキャンを間に挟んで 1 スキャンの計測・送信を行う。
	dataGroupingNumber／まとめるステップ数	Top-URG センサでは、角度毎の距離データを出力する際に、本項目で指定した数分のデータにまとめられる。センサの規定の角度解像度ではなく、より大きい角度解像度のデータとしたい場合に使用する。 例えば、200 ステップ分の距離データを要求し、まとめるステップ数として "02" を設定した場合、100 ステップ分の距離データが出力される。まとめられたデータは、各ステップグループ中の最小値となる。
	distance／距離データ	センサから取得した距離データを格納する。
	dataInterval／データ出力間隔	各計測データの間隔を示す。単位は degree(°)。座標系については「1.4.2(1)」を参照のこと。
	sensorState／センサ状態	センサの状態をいずれかの文字列で表す。 NORMAL(正常) ERROR(エラー) UPDATED(計測パラメータ変更)

(o) SensorRTC::LaserRangeSensor::idl::TimedStatus

SensorRTC::LaserRangeSensor::idl::TimedStatus はセンサステータス情報を格納するデータである。データ構造について記述する。

表 3-39 SensorRTC::LaserRangeSensor::idl::TimedStatus データフォーマット

概要		
センサステータス情報を格納するためのデータ型		
ラベル	メンバ	type
tm	タイムスタンプ	RTC::Time
data	センサステータス情報	SensorRTC::LaserRangeSensor::idl::Status

表 3-40　SensorRTC::LaserRangeSensor::idl::Status データフォーマット

概要

センサステータス情報を格納するためのデータ型

ラベル	メンバ	type
startPosition	測定開始位置	float
endPosition	測定終了位置	float
dataInterval	各計測データの間隔	float
minDistance	計測最小距離	long
maxDistance	計測最大距離	long
distanceNum	計測データ数	long
scanInterval	スキャン間引き数	long
dataGroupingNumber	まとめるステップ数	long
periodicRate	スキャン周期	long
sensorType	センサ型式情報	string
motorSpeed	モータ回転速度	string
baudRate	通信速度	string

measureMode	計測モード	string
sensorState	センサ状態	string
versionInfo	センサのバージョン情報	string
rangeUnit	計測範囲の単位	string
distanceUnit	計測値の単位	string

表 3-41　SensorRTC::LaserRangeSensor::idl::TimedStatus データ詳細

ラベル／メンバ		備考
tm／タイムスタンプ		センサ起動時から1msec毎に最大24bitまでカウントされるセンサ内時計に、センサ起動時のローカル時間を合算した値が格納される。
data／センサステータス情報		―
	startPosition／測定開始位置	単位：deg
	endPosition／測定終了位置	単位：deg
	dataInterval／各計測データの間隔	―
	minDistance／計測最小距離	単位：mm
	maxDistance／計測最大距離	単位：mm
	distanceNum／計測データ数	―
	scanInterval／スキャン間引き数	本スキャン数おきに距離を出力する。 例えば 3 が指定された場合、1 スキャンの計測・距離出力後 3 スキャンを間に挟んで 1 スキャンの計測・送信を行う。

	dataGroupingNumber／まとめるステップ数	Top-URG センサでは、角度毎の距離データを出力する際に、本項目で指定した数分のデータにまとめられる。センサの規定の角度解像度ではなく、より大きい角度解像度のデータとしたい場合に使用する。 例えば、200 ステップ分の距離データを要求し、まとめるステップ数として "02" を設定した場合、100 ステップ分の距離データが出力される。まとめられたデータは、各ステップグループ中の最小値となる。
	periodicRate／スキャン周期	単位：/ms
	sensorType／センサ型式情報	—
	motorSpeed／モータ回転速度	例："600 [rpm]"
	baudRate／通信速度	例："19200 [bps]"
	measureMode／計測モード	"NORMAL" or "SHORT"
	sensorState／センサ状態	"NORMAL" "ERROR" "SENSOR_STATEUPDATED"
	versionInfo／センサのバージョン情報	—
	rangeUnit／計測範囲の単位	"deg"
	distanceUnit／計測値の単位	"mm"

(p)　SensorRTC::LaserRangeSensor::idl::LRSServiceException

LRSServiceException は、LRSService から通知されるエラー情報を格納するデータ型である。データ構造について記述する。

表 3-42　SensorRTC::LaserRangeSensor::idl::LRSServiceException データフォーマット

概要			
LRSService から通知されるエラー情報を格納するデータ型			
	ラベル	メンバ	type
	code	エラー番号	long
	message	エラーメッセージ	string

表 3-43　SensorRTC::LaserRangeSensor::idl::LRSServiceException 型の code メンバ値

発生するエラー	エラー番号	説明
E_NOT_IMPL	-1	未実装サービスである。
E_NOT_PREPARED	-2	現在、サービスが利用できない。

3.3. コンポーネント仕様（Bumblebee2ModuleComp）

3.3.1. 基本情報

Bumblebee2ModuleComp は、PointGrey 社製ステレオカメラ「Bumblebee2」から画像およびステレオ距離画像を取得し、データポートから出力するためのコンポーネントである。

なお､このコンポーネントが出力するカメラ画像は Bumblebee2 の右側のカメラで得られた画像である。

図 3-2　ステレオカメラ「Bumblebee2」

Bumblebee2ModuleComp のコンポーネント構成とプロファイルを以下に示す。

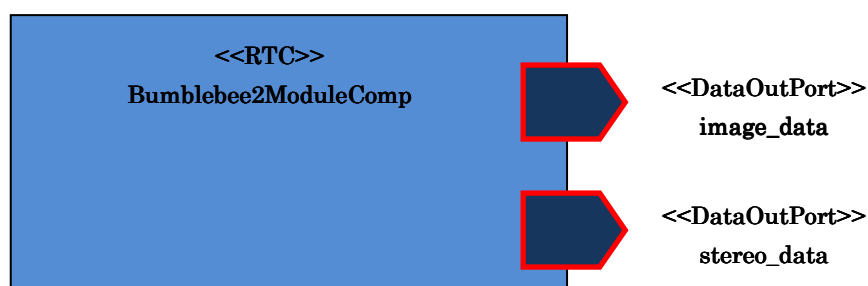



図 3-3　Bumblebee2ModuleComp のコンポーネント構成

表 3-44　Bumblebee2ModuleComp プロファイル

種別	RTC
提供元	豊橋技術科学大学
動作 OS	WindowsXP Pro SP3
RT ミドルウェア	Open-rtm-aist 1.0.0(C++版)
開発言語	Visual studio 2008

依存ライブラリ	OpenCV 2.2、FlyCapture1.7、Triclops3.2、Intel TBB 4.0
実行周期	20Hz
バージョン	1.0.0
最大インスタンス数	10

3.3.2. アクティビティ

Bumblebee2ModuleComp のアクティビティについて記述する。

表 3-45　Bumblebee2ModuleComp アクティビティ一覧

No.	アクション関数名	処理概要
1	onInitialize	以下の処理を行う。 ・　データポートの初期化処理 ・　メモリの確保・初期化 ・　キャリブレーションファイルの読み込み
2	onActivated	―
3	onExecute	以下の処理を行う。 ・　画像およびステレオ距離データの取得
4	onDeactivated	―
5	onAborting	―
6	onReset	―
7	onError	―
8	onFinalize	以下の処理を行う。 ・　メモリの解放
9	onStateUpdate	―
10	onRateChanged	―
11	onStartup	―
12	onShutdown	―

3.3.3. インタフェース仕様

(1) データポート

(a) インポート

Bumblebee2ModuleComp で定義しているインポートはない。

(b) アウトポート

Bumblebee2ModuleComp で定義しているアウトポートについて記述する。

表 3-46　アウトポート一覧

No	ポート名	型	インタフェース型	説明
1	image_data	TUT::TimedImageData	corba_cdr	カメラ画像の出力
2	stereo_data	TUT::TimeStereoData	corba_cdr	ステレオ距離画像の出力

(2) サービスポート

Bumblebee2ModuleComp で定義しているサービスポートはない。

(3) コンフィギュレーション

Bumblebee2ModuleComp で定義しているコンフィギュレーションはない。

(4) 設定ファイル

Bumblebee2ModuleComp で使用している設定ファイルについて記述する。

(a) ファイル一覧

表 3-47　ファイル一覧

No.	ファイル名	説明
1	rtc.conf	ネームサービスやログ関連等の基本項目を設定する。
2	calibdata_BB07_20081123.txt	カメラ設定ファイル
3	bumblebee8511440.cal	カメラキャリブレーションデータ
4	bumblebee8130511.cal	カメラキャリブレーションデータ

(b) rtc.conf

rtc.conf の設定項目において、Bumblebee2ModuleComp 独自の設定項目について記述する。基本的な設定内容については 4.1.3(2)を参照のこと。

表 3-48　rtc.conf 設定項目一覧

No.	項目名	デフォルト値	説明
1	corba.args:	-ORBgiopMaxMsgSize 20000000	omniORB の通信におけるメッセージサイズの制限を設定する。

(c)　calibdata_BB07_20081123.txt
カメラ設定ファイル

(d)　bumblebee8511440.cal
カメラキャリブレーションデータ

(e)　bumblebee8130511.cal
カメラキャリブレーションデータ

3.4.　コンポーネント仕様（ShowImageComp）

3.4.1.　基本情報

ShowImageComp は、カメラ画像を表示するためのコンポーネントである。データインポートからカメラ画像を受信し、画面に出力する。

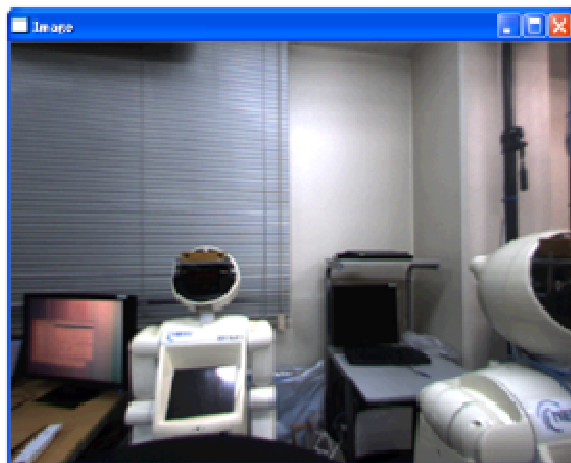



図 3-4　ShowImageComp の出力画面

ShowImageComp のコンポーネント構成を以下に示す。

図 3-5　ShowImageComp のコンポーネント構成

ShowImageComp のプロファイルを以下に示す。

表 3-49　ShowImageComp コンポーネントプロファイル

種別	RTC
提供元	豊橋技術科学大学
動作 OS	WindowsXP Pro SP3
RT ミドルウェア	Open-rtm-aist 1.0.0(C++版)
開発言語	Visual studio 2008
依存ライブラリ	OpenCV 2.1

実行周期	4Hz
バージョン	1.0.0
最大インスタンス数	10

3.4.2. アクティビティ

ShowImageComp のアクティビティについて記述する。

表 3-50　ShowImageComp アクティビティ一覧

No.	アクション関数名	処理概要
1	onInitialize	以下の処理を行う。 ・　データポートの初期化処理
2	onActivated	以下の処理を行う。 ・　画像を表示するウインドウの生成
3	onExecute	以下の処理を行う。 ・　データポートから画像データを取得
4	onDeactivated	以下の処理を行う。 ・　画像を表示するウインドウの破棄
5	onAborting	―
6	onReset	―
7	onError	―
8	onFinalize	―
9	onStateUpdate	―
10	onRateChanged	―
11	onStartup	―
12	onShutdown	―

3.4.3. インタフェース仕様

(1) データポート

(a) インポート

ShowImageComp で定義しているインポートについて記述する。

表 3-51 アウトポート一覧

No	ポート名	型	インタフェース型	説明
1	Image	TUT::TimedImageData	corba_cdr	カメラ画像の入力

(b) アウトポート

ShowImageComp で定義しているアウトポートはない。

(2) サービスポート

ShowImageComp で定義しているサービスポートはない。

(3) コンフィギュレーション

ShowImageComp で定義しているコンフィギュレーションはない。

(4) 設定ファイル

ShowImageComp で使用している設定ファイルについて記述する。

(a) ファイル一覧

表 3-52 ファイル一覧

No.	ファイル名	説明
1	rtc.conf	ネームサービスやログ関連等の基本項目を設定する。

(b) rtc.conf

rtc.conf の設定項目において、ShowImageComp コンポーネント独自の設定項目はない。基本的な設定内容については 4.1.3(2)を参照のこと。

3.5.　コンポーネント仕様（StereoImageViewerComp）

3.5.1.　基本情報

StereoImageViewerComp は、ステレオ距離画像を表示するためのコンポーネントである。データインポートからステレオ距離画像を受信し、画面に出力する。

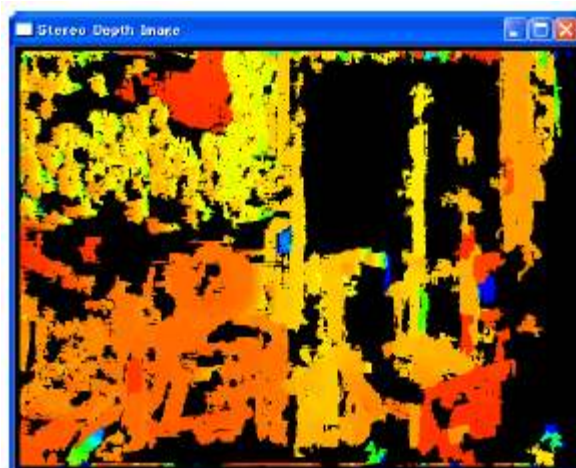



図 3-6　StereoImageViewerComp の出力画面

StereoImageViewerComp のコンポーネント構成とプロファイルを以下に示す。

図 3-7　StereoImageViewerComp のコンポーネント構成

表 3-53　StereoImageViewerComp コンポーネントプロファイル

種別	RTC
提供元	豊橋技術科学大学
動作 OS	WindowsXP Pro SP3
RT ミドルウェア	Open-rtm-aist 1.0.0(C++版)
開発言語	Visual studio 2008
依存ライブラリ	OpenCV 2.1
実行周期	10Hz

バージョン	1.0.0
最大インスタンス数	10

3.5.2. アクティビティ

StereoImageViewerComp のアクティビティについて記述する。

表 3-54　StereoImageViewerComp アクティビティ一覧

No.	アクション関数名	処理概要
1	onInitialize	以下の処理を行う。 ・　データポートの初期化処理
2	onActivated	以下の処理を行う。 ・　画像を表示するウィンドウの生成
3	onExecute	以下の処理を行う。 ・　データポートからステレオ距離情報を取得
4	onDeactivated	以下の処理を行う。 ・　画像を表示するウィンドウの破棄
5	onAborting	―
6	onReset	―
7	onError	―
8	onFinalize	―
9	onStateUpdate	―
10	onRateChanged	―
11	onStartup	―
12	onShutdown	―

3.5.3. インタフェース仕様
(1) データポート
(a) インポート
StereoImageViewerComp で定義しているインポートについて記述する。

表 3-55 インポート一覧

No	ポート名	型	インタフェース型	説明
1	stereo	TUT::TimedStereoData	corba_cdr	ステレオ距離画像の入力

(b) アウトポート
StereoImageViewerComp で定義しているアウトポートはない。

(2) サービスポート
StereoImageViewerComp で定義しているサービスポートはない。

(3) コンフィギュレーション
StereoImageViewerComp で定義しているコンフィギュレーションはない。

(4) 設定ファイル
StereoImageViewerComp で使用している設定ファイルについて記述する。

(a) ファイル一覧

表 3-56 ファイル一覧

No.	ファイル名	説明
1	rtc.conf	ネームサービスやログ関連等の基本項目を設定する。

(b) rtc.conf
rtc.conf の設定項目において、StereoImageViewerComp 独自の設定項目について記述する。基本的な設定内容については 4.1.3(2)を参照のこと。

表 3-57 rtc.conf 設定項目一覧

No.	項目名	デフォルト値	説明
1	corba.args:	-ORBgiopMaxMsgSize 20000000	omniORB の通信におけるメッセージサイズの制限を設定する。

3.6. コンポーネント仕様（URGDataFlowCompComp）

3.6.1. 基本情報

URGDataFlowCompComp は、センサから距離データを取得し出力するコンポーネントである。また、Top-URG センササービスプロバイダ用ポートを持ち、最新の距離データやセンサステータスの取得、Top-URG センサのリセット操作の要求を受け付ける。

URGDataFlowCompComp のコンポーネント構成とプロファイルを以下に示す。

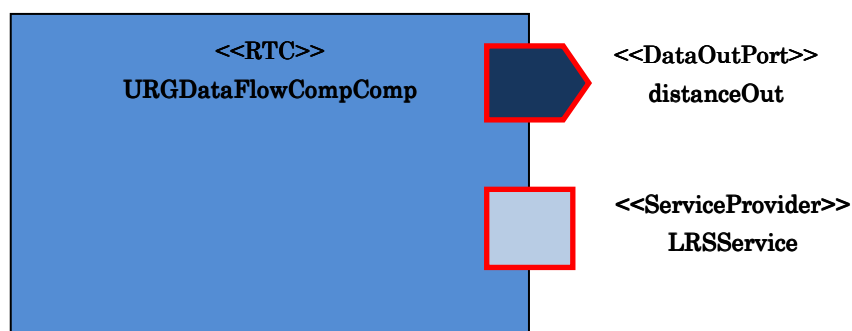



図 3-8　URGDataFlowCompComp のコンポーネント構成

表 3-58　URGDataFlowCompComp コンポーネントプロファイル

種別	RTC
提供元	株式会社セック
動作 OS	WindowsXP Pro SP3、Ubuntu10.0.4
RT ミドルウェア	Open-rtm-aist 1.0.0(C++版)
開発言語	VC++, C++
依存ライブラリ	omniORB 4.1.4
実行周期	100Hz
バージョン	2.0.0
最大インスタンス数	10

3.6.2. アクティビティ

URGDataFlowCompComp のアクティビティについて記述する。

表 3-59 URGDataFlowCompComp アクティビティ一覧

No.	アクション関数名	処理概要
1	onInitialize	以下の処理を行う。 ・ パラメータの初期化処理 ・ コンフィギュレーションの初期化処理
2	onActivated	以下の処理を行う。 ・ コンフィギュレーションのチェック ・ センサのオープン（USB） ・ 通信の設定 ・ センサに対し、計測開始を指示 ・ 計測データ取得用スレッドを起動
3	onExecute	以下の処理を行う。 ・ 計測データの取得 ・ センサステータス情報の取得 ・ アウトポートからの測定結果の出力
4	onDeactivated	以下の処理を行う。 ・ センサに対し、データ計測停止を指示 ・ センサのクローズ（USB） ・ 計測データ取得用の受信スレッドの停止
5	onAborting	―
6	onReset	―
7	onError	―
8	onFinalize	以下の処理を行う。 ・ 停止処理（センサが動作している場合） ・ RTC の終了処理
9	onStateUpdate	―
10	onRateChanged	―
11	onStartup	―
12	onShutdown	―

3.6.3. インタフェース仕様
(1) データポート
(a) インポート
URGDataFlowCompComp で定義しているインポートはない。

(b) アウトポート
URGDataFlowCompComp で定義しているアウトポートについて記述する。

表 3-60 アウトポート一覧

No	ポート名	型	インタフェース型	説明
1	distanceOut	TUT::TimedImageData	corba_cdr	距離データの計測値を出力

(2) サービスポート
(a) プロバイダーポート
URGDataFlowCompComp で定義しているプロバイダーポートについて記述する。なお、サービスコンシューマと接続するには､以下のサービスポート名とサービスの型に一致させる必要がある。

例）m_LRSServicePort.registerProvider(“LRSService” ,
“SensorRTC::LaserRangeSensor::idl::LRSService” , m_LRSService);

表 3-61 プロバイダーポート一覧

No	ポート名	インスタンス名	サービスの型	説明
1	LRSService	LRSService0	SensorRTC::LaserRangeSensor::idl::LRSService	センサを制御するサービスポート。

表 3-62 SensorRTC::LaserRangeSensor::idl::LRSService：Ｉ／Ｆ仕様

No	関数名	説明		
1	resetSencer	概要	センサを起動直後と同じ状態に戻す。	
		戻り値	boolean	実行の成否情報
		引数	なし	―
		例外	LRSServiceException	LRS サービスポート例外
2	getLatestData	概要	最新距離データを取得する。	
		戻り値	SensorRTC::LaserRangeSensor::idl::TimedMeasuredData（※）	最新距離データ
		引数	なし	―
		例外	LRSServiceException	LRS サービスポート例外

No	関数名	説明		
3	getStatus	概要	センサステータス情報を取得する。	
		戻り値	SensorRTC::LaserRangeSensor::idl::TimedStatus	センサステータス情報
		引数	なし	—
		例外	LRSServiceException	LRS サービスポート例外
4	setPositions	概要	計測開始終了位置の設定	
		戻り値	boolean	実行の成否情報
		引数	float	計測開始位置[deg]
		引数	float	計測終了位置[deg]
		例外	LRSServiceException	LRS サービスポート例外
5	setScanInterval	概要	スキャン間隔の設定	
		戻り値	Boolean	実行の成否情報
		引数	long	スキャン間隔
		例外	LRSServiceException	LRS サービスポート例外
6	setDataGroupingNumber	概要	距離データのまとめ数の設定	
		戻り値	boolean	実行の成否情報
		引数	long	まとめる数
		例外	LRSServiceException	LRS サービスポート例外
7	setParam	概要	各種パラメタの設定	
		戻り値	boolean	実行の成否情報
		引数	float	計測開始位置[deg]
		引数	float	計測終了位置[deg]
		引数	long	スキャン間隔
		引数	long	まとめる数
		例外	LRSServiceException	LRS サービスポート例外
8	getStartPosition	概要	計測開始位置の取得	
		戻り値	float	計測開始位置[deg]
		引数	なし	—
		例外	LRSServiceException	LRS サービスポート例外
9	getEndPosition	概要	計測終了位置の取得	
		戻り値	float	計測終了位置[deg]
		引数	なし	—
		例外	LRSServiceException	LRS サービスポート例外
10	getScanInterval	概要	スキャン間隔の取得	
		戻り値	long	スキャン間隔
		引数	なし	—

No	関数名	説明		
		例外	LRSServiceException	LRS サービスポート例外
11	getDataGroupingNumber	概要	距離データのまとめ数の取得	
		戻り値	long	まとめる数
		引数	なし	—
		例外	LRSServiceException	LRS サービスポート例外

（※）C++の実装では、ポインタ型（TimedMeasuredData_var, TimedStatus_var）として宣言する必要がある。

(b) コンシューマーポート

URGDataFlowComp で定義しているコンシューマーポートはない。

(3) コンフィギュレーション

URGDataFlowComp で定義しているコンフィギュレーションについて記述する。

表 3-63 コンフィギュレーション一覧

No.	パラメタ名	データ型	デフォルト値	説明
1	baud_rate	long	19200	通信速度（単位：bps)、アクティブ時、または、サービスポートのコマンドにより反映される。
2	device_name	string	COM1	センサ接続時に認識されたデバイス名、アクティブ時、または、サービスポートのコマンドにより反映される。
3	scan_interval	long	0	URG センサのスキャン間引き数、アクティブ時、または、サービスポートのコマンドにより反映される。
4	measure_mode	string	NORMAL	計測モード（”NORMAL”または”SHORT”)、アクティブ時、または、サービスポートのコマンドにより反映される。
5	start_position	float	0.0	計測開始位置（単位：deg) アクティブ時、または、サービスポートのコマンドにより反映される。
6	end_position	float	180.0	計測終了位置（単位：deg) アクティブ時、または、サービスポートのコマンドにより反映される。
7	data_grouping_number	long	5	まとめる方向 アクティブ時、または、サービスポートのコマンドにより反映される。

No.	パラメタ名	データ型	デフォルト値	説明
8	sensitive_mode	string	OFF	高感度モード（"ON","OFF"）。 （Top-URG には高感度モードは存在しないため、"ON"であっても有効にならない） アクティブ時、または、サービスポートのコマンドにより反映される。
9	motor_slow_rate	long	0	モータ速度減速率 アクティブ時、または、サービスポートのコマンドにより反映される。

(4) 設定ファイル

URGDataFlowComp で使用している設定ファイルについて記述する。

(a) ファイル一覧

表 3-64　ファイル一覧

No.	ファイル名	説明
1	rtc.conf	ネームサービスやログ関連等の基本項目を設定する。
2	urg.conf	URG センサ固有のパラメータ値を設定する。

(b) rtc.conf

URGDataFlowCompComp 独自の設定項目について記述する。基本的な設定内容については 4.1.3(2)を参照のこと。

表 3-65　rtc.conf 設定項目一覧

No.	項目名	デフォルト値	説明
1	Sensor.URGDataFlowComp.config_file	urg.conf	Top-URG センサ固有の設定ファイル名を指定する。

(c) urg.conf

Top-URG センサ固有のパラメータ設定ファイル。詳細については「3.6.3(3)」を参照のこと。

3.7. コンポーネント仕様（PeopleTrackingV2Comp）

3.7.1. 基本情報

PeopleTrackingV2Comp は、ステレオカメラ（Bumblebee2）の情報から人物を検出し、それぞれの人物の位置と移動速度を出力するコンポーネントである。また、検出された人物の内、図で示す赤い領域が一番大きい人物の ID も付与しており、この情報は移動ロボットによる特定人物の追従などに使用する。

図 3-9　PeopleTrackingV2Comp の出力画面

PeopleTrackingV2Comp のコンポーネント構成とプロファイルを以下に示す。

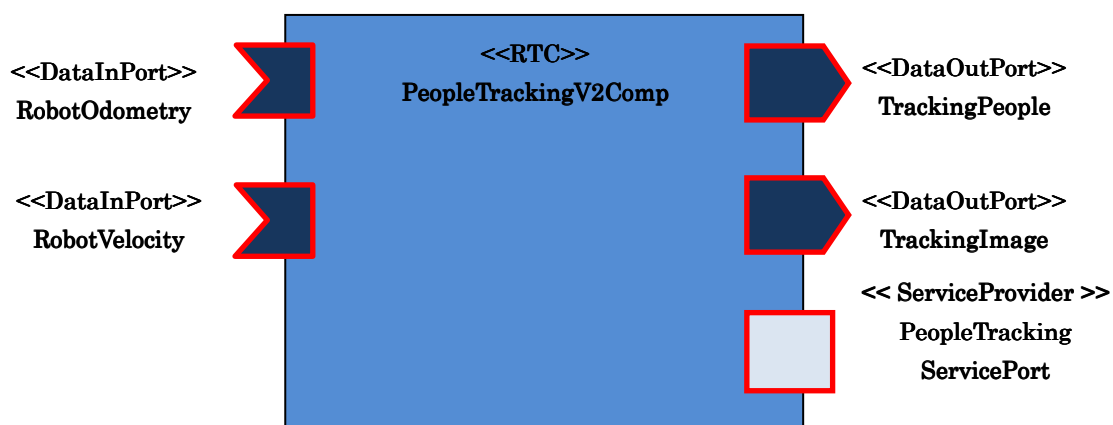



図 3-10　PeopleTrackingV2Comp のコンポーネント構成

表 3-66　PeopleTrackingV2Comp コンポーネントプロファイル

種別	RTC
提供元	豊橋技術科学大学
動作 OS	WindowsXP Pro SP3
RT ミドルウェア	Open-rtm-aist 1.0.0(C++版)
開発言語	Visual studio 2008
依存ライブラリ	OpenCV 2.1
実行周期	10000Hz
バージョン	1.0.0
最大インスタンス数	10

3.7.2. アクティビティ

PeopleTrackingV2Comp のアクティビティについて記述する。

表 3-67　PeopleTrackingV2Comp アクティビティ一覧

No.	アクション関数名	処理概要
1	onInitialize	以下の処理を行う。 ・　メモリの確保・初期化
2	onActivated	以下の処理を行う。 ・　ウインドウの表示
3	onExecute	以下の処理を行う。 ・　人物の検出・追跡
4	onDeactivated	以下の処理を行う。 ・　ウインドウの削除
5	onAborting	—
6	onReset	—
7	onError	—
8	onFinalize	以下の処理を行う。 ・　メモリの解放
9	onStateUpdate	—
10	onRateChanged	—
11	onStartup	—
12	onShutdown	—

3.7.3. インタフェース仕様

(1) データポート

(a) インポート

PeopleTrackingV2Comp で定義しているインポートについて記述する。

表 3-68　インポート一覧

No	ポート名	型	インタフェース型	説明
1	RobotOdometry	IIS::TimedPose2D	corba_cdr	ロボットの現在位置
2	RobotVelocity	IIS::TimedVelocity 2D	corba_cdr	ロボットの現在速度

(b) アウトポート

PeopleTrackingV2Comp で定義しているアウトポートについて記述する。

表 3-69　アウトポート一覧

No	ポート名	型	インタフェース型	説明
1	TrackingPeople	MRFC::TimedPeopleTrackingData	corba_cdr	追跡人物・移動人物データ出力
2	TrackingImage	TUT::TimedImage Data	corba_cdr	経過画像出力

(2) サービスポート

(a) プロバイダーポート

PeopleTrackingV2Comp で定義しているプロバイダーポートについて記述する。

表 3-70　プロバイダーポート一覧

No	ポート名	インスタンス名	サービスの型	説明
1	PeopleTrackingServicePort	(T.B.D.)	MRFC::PeopleTrackingService	追跡対象・移動障害物データの出力

表 3-71　MRFC::PeopleTrackingService：Ｉ／Ｆ仕様

No	関数名	説明		
1	getTrackingData	概要	追跡対象・移動障害物のデータを取得する。	
		戻り値	MRFC::TimedPeopleTrackingData	－
		引数	なし	－
		例外	なし	－

(b)　コンシューマーポート

PeopleTrackingV2Comp で定義しているコンシューマーポートはない。

(3) コンフィギュレーション

PeopleTrackingV2Comp で定義しているコンフィギュレーションについて記述する。

表 3-72　コンフィギュレーション一覧

No.	パラメタ名	データ型	デフォルト値	説明
1	DataPortOutputType IsRobotCoord	short int	(T.B.D.)	値が 0 のときは、データポート"TrackingPeople"の位置情報の出力がカメラ座標系になり、値が 0 以外ならロボット座標系になる。
2	ServicePortOutputType IsRobotCoord	short int	(T.B.D.)	値が 0 のときは、サービスポート"PeopleTrackingServicePort"の位置情報の出力がカメラ座標系になり、値が 0 以外ならロボット座標系になる。

(4) 設定ファイル

PeopleTrackingV2Comp で使用している設定ファイルについて記述する。

(a)　ファイル一覧

表 3-73　ファイル一覧

No.	ファイル名	説明
1	rtc.conf	ネームサービスやログ関連等の基本項目を設定する。
2	libSVM_gray_and_HOG_model.dat	人物判定に用いる SVM のモデルファイル
3	calibdata_BB07_20081123.txt	カメラパラメータファイル
4	depth_model（フォルダ）	人物形状のモデルファイル

(b)　rtc.conf

rtc.conf の設定項目において、PeopleTrackingV2Comp 独自の設定項目はない。基本的な設定内容については 4.1.3(2)を参照のこと。

(c)　libSVM_gray_and_HOG_model.dat

人物判定に用いる SVM のモデルファイル

(d)　calibdata_BB07_20081123.txt

カメラパラメータファイル

(e)　depth_model（フォルダ）

人物形状のモデルファイル

3.8. コンポーネント仕様（PeopleTrackingTestComp）

3.8.1. 基本情報

PeopleTrackingTestComp は、PeopleTrackingComp の動作を確認するためのコンポーネントである。データインポートから追跡人物・移動人物データを受信し、画面に出力する。

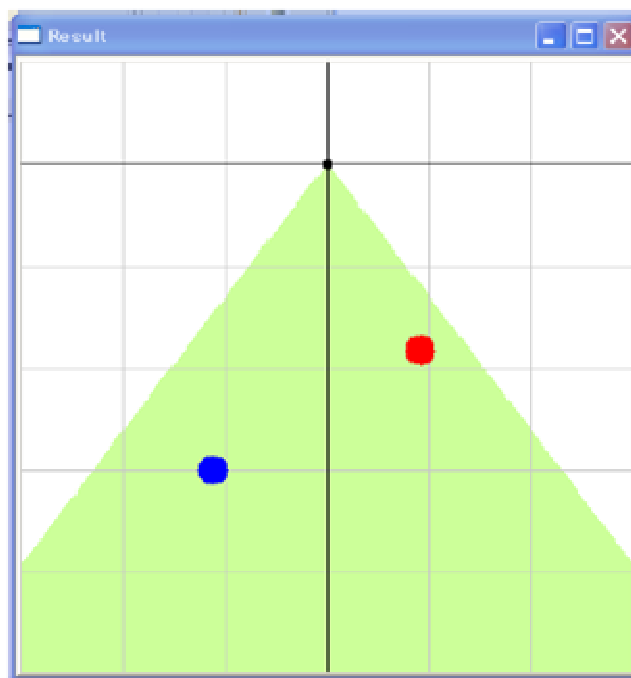



図 3-11　PeopleTrackingTestComp の出力画面

PeopleTrackingTestComp のコンポーネント構成とプロファイルを以下に示す。

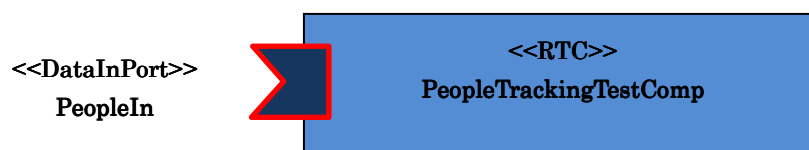



図 3-12　PeopleTrackingTestComp のコンポーネント構成

表 3-74　PeopleTrackingTestComp コンポーネントプロファイル

種別	RTC
提供元	豊橋技術科学大学
動作 OS	WindowsXP Pro SP3

RT ミドルウェア	Open-rtm-aist 1.0.0(C++版)
開発言語	Visual studio 2008
依存ライブラリ	OpenCV 2.1
実行周期	10000Hz
バージョン	1.0.0
最大インスタンス数	10

3.8.2. アクティビティ

PeopleTrackingTestComp のアクティビティについて記述する。

表 3-75　PeopleTrackingTestComp アクティビティ一覧

No.	アクション関数名	処理概要
1	onInitialize	以下の処理を行う。 ・　メモリの確保・初期化
2	onActivated	以下の処理を行う。 ・　ウインドウの表示
3	onExecute	以下の処理を行う。 ・　人物位置の描画
4	onDeactivated	以下の処理を行う。 ・　ウインドウの削除
5	onAborting	—
6	onReset	—
7	onError	—
8	onFinalize	以下の処理を行う。 ・　メモリの解放
9	onStateUpdate	—
10	onRateChanged	—
11	onStartup	—
12	onShutdown	—

3.8.3. インタフェース仕様
(1) データポート
(a) インポート
PeopleTrackingTestComp で定義しているインポートについて記述する。

表 3-76　インポート一覧

No	ポート名	型	インタフェース型	説明
1	PeopleIn	MRFC::TimedPeopleTrackingData	corba_cdr	追跡人物・移動人物データの入力

(b) アウトポート
PeopleTrackingTestComp で定義しているアウトポートはない。

(2) サービスポート
PeopleTrackingTestComp で定義しているサービスポートはない。

(3) コンフィギュレーション
PeopleTrackingTestComp で定義しているコンフィギュレーションはない。

(4) 設定ファイル
PeopleTrackingTestComp で使用している設定ファイルについて記述する

(a) ファイル一覧

表 3-77　ファイル一覧

No.	ファイル名	説明
1	rtc.conf	ネームサービスやログ関連等の基本項目を設定する。

(b) rtc.conf
rtc.conf の設定項目において、PeopleTrackingTestComp 独自の設定項目はない。基本的な設定内容については 4.1.3(2)を参照のこと。

3.9. コンポーネント仕様（LocalizationComp）

3.9.1. 基本情報

LocalizationComp は、データポートから入力された距離データとロボットの移動量を用いて大域地図上でのロボット位置を推定するコンポーネントである。地図のスケールが 0.1[m/cell] の大域地図（障害物存在確率地図）にのみ対応しており、コンポーネント起動時にサービスポートで受信する。

基本的にロボットが移動しながら位置を推定する事を前提としたコンポーネントであり、MobileRobotController コンポーネントに移動命令を入力することで、動き回りながらそのロボット自己位置を推定する事が可能となる。移動しながら自己位置を推定した結果は図 3-13 の様に表示される。地図上の赤い点は各パーティクルの位置を示している。

図 3-13　自己位置推定結果の例

LocalizationComp のコンポーネント構成とプロファイルを以下に示す。

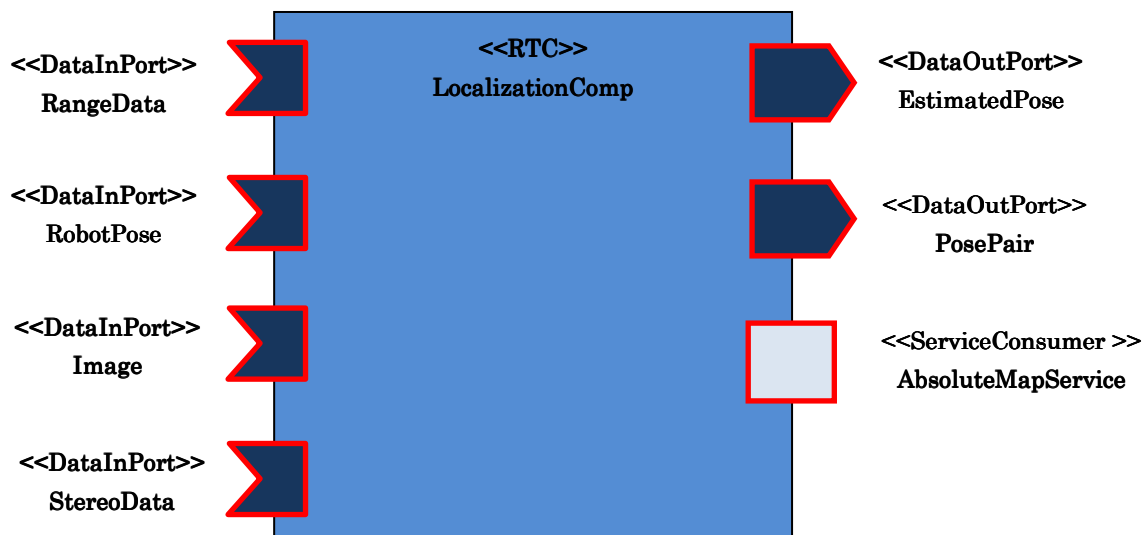



図 3-14　LocalizationComp のコンポーネント構成

表 3-78　LocalizationComp コンポーネントプロファイル

種別	RTC
提供元	豊橋技術科学大学
動作 OS	WindowsXP Pro SP3
RT ミドルウェア	Open-rtm-aist 1.0.0(C++版)
開発言語	Visual studio 2008
依存ライブラリ	OpenCV 2.1
実行周期	200Hz
バージョン	1.0.0
最大インスタンス数	10

3.9.2. アクティビティ

LocalizationComp のアクティビティについて記述する。

表 3-79　LocalizationComp アクティビティ一覧

No.	アクション関数名	処理概要
1	onInitialize	以下の処理を行う。 ・　データポートの初期化処理 ・　サービスポートの初期化処理 ・　コンフィギュレーションの初期化処理
2	onActivated	以下の処理を行う。 ・　地図データの初期化 ・　タイマの初期化と計測の開始
3	onExecute	以下の処理を行う。 ・　時間計測の開始（1 サイクル） ・　入力ポートからの値を取得 ・　ロボットの自己位置推定 ・　データの出力 ・　時間計測の終了（1 サイクル）
4	onDeactivated	以下の処理を行う。 ・　処理時間計測結果の表示 ・　地図データの破棄 ・　変数の初期化
5	onAborting	―
6	onReset	―
7	onError	―
8	onFinalize	―
9	onStateUpdate	―
10	onRateChanged	―
11	onStartup	―

12	onShutdown	―

3.9.3. インタフェース仕様

(1) データポート

(a) インポート

LocalizationComp で定義しているインポートについて記述する。

表 3-80　インポート一覧

No	ポート名	型	インタフェース型	説明
1	RangeData	SensorRTC::LaserRangeSensor::idl::TimedMeasuredData	corba_cdr	LRF からのデータ入力
2	RobotPose	IIS::TimedPose2D	corba_cdr	ロボット移動量入力
3	Image	TUT::TimedImageData	corba_cdr	画像入力
4	StereoData	TUT::TimedStereoData	corba_cdr	ステレオ距離データ入力

(b) アウトポート

LocalizationComp で定義しているアウトポートについて記述する。

表 3-81　アウトポート一覧

No	ポート名	型	インタフェース型	説明
1	EstimatedPose	IIS::TimedPose2D	corba_cdr	ロボット位置・姿勢の出力
2	PosePair	MRFC::TimedEstimatedPose2D	corba_cdr	推定位置の出力

(2) サービスポート

(a) プロバイダーポート

LocalizationComp で定義しているプロバイダーポートはない。

(b) コンシューマーポート

LocalizationComp で定義しているコンシューマーポートについて記述する。

表 3-82　コンシューマーポート一覧

No	ポート名	インスタンス名	サービスの型	説明
1	AbsoluteMapService	AbsoluteMapService	MRFC::AbsoluteMapService	大域地図の取得

表 3-83　MRFC::AbsoluteMapService：Ｉ／Ｆ仕様

No	関数名	説明		
1	getAbsoluteOGMapConfig	概要	地図全体の情報を取得する。	
		戻り値	RTC::OGMapConfig	地図情報
		引数	なし	－
		例外	なし	－
2	getAbsoluteOGMap	概要	引数で指定した範囲の地図を取得する。	
		戻り値	MRFC::TimedAbsoluteOGMapData	地図情報
		引数	double	絶対座標 X
		引数	double	絶対座標 Y
		引数	unsigned long	セルの幅
		引数	unsigned long	セルの高さ
		例外	なし	－
3	getFloatAbsoluteOGMap	概要	引数で指定した範囲の地図を取得する。	
		戻り値	MRFC:: TimedFloatAbsoluteOGMapData	戻り値
		引数	double	絶対座標 X
		引数	double	絶対座標 Y
		引数	unsigned long	セルの幅
		引数	unsigned long	セルの高さ
		例外	なし	－

(3) コンフィギュレーション

LocalizationComp で定義しているコンフィギュレーションについて記述する。

表 3-84　コンフィギュレーション一覧

No.	パラメタ名	データ型	デフォルト値	説明
1	Particle	int	100	パーティクル数
2	debug_window	int	0	0 以外の値を指定するとデバッグ用のウィンドウを表示。
3	USE_INIT_POSE	int	0	0 を指定するとパーティクルを均等に散布。0 以外の値を指定するとパーティクルを指定した位置を中心に散布。
4	INIT_X	double	0.0	ロボット初期 X 座標(単位：m)（USE_INIT_POSE が非 0 のときに有効）

No.	パラメタ名	データ型	デフォルト値	説明
5	INIT_Y	double	0.0	ロボット初期 Y 座標(単位：m)（USE_INIT_POSE が非 0 のときに有効）
6	INIT_HEADING	double	0..0	ロボット初期方向(単位：radian)（USE_INIT_POSE が非 0 のときに有効）

(4) 設定ファイル

LocalizationComp で使用している設定ファイルについて記述する。

(a) ファイル一覧

表 3-85 ファイル一覧

No.	ファイル名	説明
1	rtc.conf	ネームサービスやログ関連等の基本項目を設定する。

(b) rtc.conf

rtc.conf の設定項目において、LocalizationComp 独自の設定項目はない。基本的な設定内容については 4.1.3(2)を参照のこと。

3.10. コンポーネント仕様（SimpleGlobalMapLoaderComp）

3.10.1. 基本情報

SimpleGlobalMapLoaderCompは、大域地図データを画像ファイルから読み込み、それを基にサービスポートから地図を出力するコンポーネントである。読み込んだ大域地図画像データは、まずグレースケール化され、そのときの画素値が0に近いほど障害物の存在確率が低く（ロボットが通れる）、255に近いほど高い（ロボットが通れない）ことを表す。

画像データはOpenCVが読み込むことができる形式（PNGなど）でなければならない。図 3-15 に大域地図画像の例を示す。

図 3-15　大域地図画像の例

SimpleGlobalMapLoaderComp のコンポーネント構成とプロファイルを以下に示す。

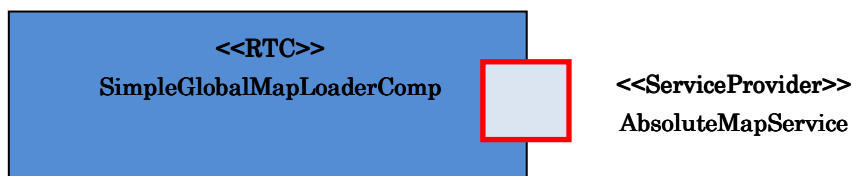



図 3-16　SimpleGlobalMapLoaderComp のコンポーネント構成

表 3-86　SimpleGlobalMapLoaderComp プロファイル

種別	RTC
提供元	豊橋技術科学大学
動作 OS	WindowsXP Pro SP3
RT ミドルウェア	Open-rtm-aist 1.0.0(C++版)
開発言語	Visual studio 2008
依存ライブラリ	OpenCV 2.1
実行周期	1Hz
バージョン	1.0.0
最大インスタンス数	10

3.10.2. アクティビティ

SimpleGlobalMapLoaderComp のアクティビティについて記述する。

表 3-87　SimpleGlobalMapLoaderComp アクティビティ一覧

No.	アクション関数名	処理概要
1	onInitialize	以下の処理を行う。 ・　サービスポートの初期化処理 ・　コンフィギュレーションの初期化処理
2	onActivated	―
3	onExecute	―
4	onDeactivated	―
5	onAborting	―
6	onReset	―
7	onError	―
8	onFinalize	―
9	onStateUpdate	―
10	onRateChanged	―
11	onStartup	―
12	onShutdown	―

3.10.3. インタフェース仕様

(1) データポート

SimpleGlobalMapLoaderComp で定義しているデータポートはない。

(2) サービスポート

(a) プロバイダーポート

SimpleGlobalMapLoaderComp で定義しているプロバイダーポートについて記述する。

表 3-88　プロバイダーポート一覧

No	ポート名	インスタンス名	サービスの型	説明
1	AbsoluteMapService	AbsoluteMapService	MRFC::AbsoluteMapService	大域座標系地図の出力

表 3-89　MRFC::AbsoluteMapService：Ｉ／Ｆ仕様

No	関数名	説明		
1	getAbsoluteOGMapConfig	概要	地図全体の情報を取得する。	
		戻り値	RTC::OGMapConfig	地図情報
		引数	なし	―
		例外	なし	―
2	getAbsoluteOGMap	概要	指定された範囲の地図を取得する。	
		戻り値	MRFC::TimedAbsoluteOGMapData	地図情報
		引数	Double	絶対座標 X
		引数	Double	絶対座標 Y
		引数	unsigned long	セルの幅
		引数	unsigned long	セルの高さ
		例外	なし	―
3	getFloatAbsoluteOGMap	概要	指定された範囲の地図を取得する。	
		戻り値	MRFC::TimedFloatAbsoluteOGMapData	地図情報
		引数	double	絶対座標 X
		引数	double	絶対座標 Y
		引数	unsigned long	セルの幅
		引数	unsigned long	セルの高さ
		例外	なし	―

(b) コンシューマーポート

SimpleGlobalMapLoaderComp で定義しているコンシューマーポートはない。

(3) コンフィギュレーション

SimpleGlobalMapLoaderComp で定義しているコンフィギュレーションについて記述する。

表 3-90　コンフィギュレーション一覧

No.	パラメタ名	データ型	デフォルト値	説明
1	MapData	string	data/gmap.png	読みこむ地図のファイル名を指定
2	InputMapScale	double	0.1	読みこんだ地図画像のスケール(単位：pixel)

(4) 設定ファイル

SimpleGlobalMapLoaderComp で使用している設定ファイルについて記述する。

(a) ファイル一覧

表 3-91　ファイル一覧

No.	ファイル名	説明
1	rtc.conf	ネームサービスやログ関連等の基本項目を設定する。
2	data/gmap.png	地図画像ファイル

(b) rtc.conf

rtc.conf の設定項目において、SimpleGlobalMapLoaderComp 独自の設定項目はない。基本的な設定内容については 4.1.3(2)を参照のこと。

(c) data/gmap.png

大域地図データの画像ファイル。

3.11. コンポーネント仕様（SLAMComp）

3.11.1. 基本情報

SLAMCompは、データポートから入力された距離データとロボットの移動量を用いてロボットの周囲の障害物存在確率地図を生成するためのコンポーネントである。SLAMCompのコンポーネント構成とプロファイルを以下に示す。

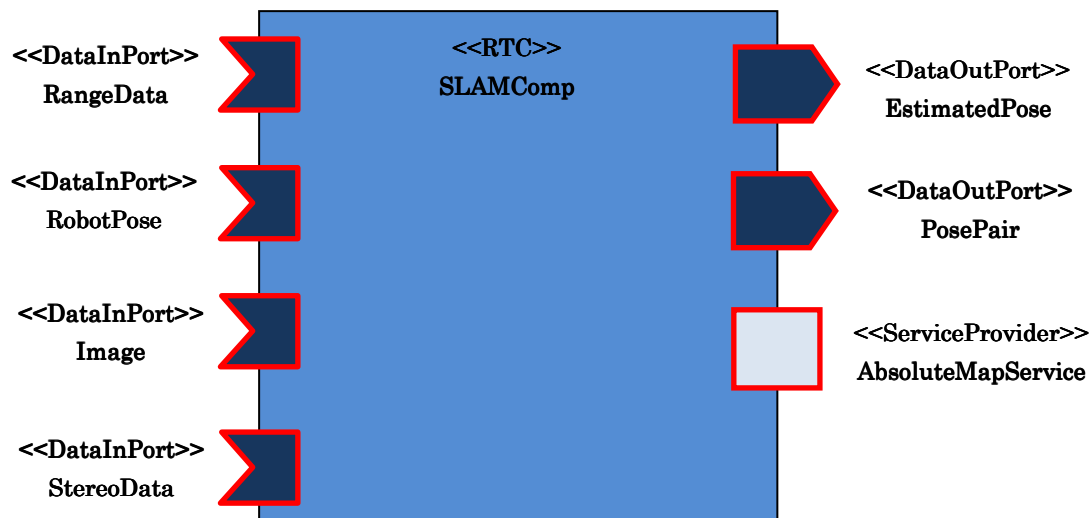



図 3-17　SLAMComp のコンポーネント構成

表 3-92　SLAMComp コンポーネントプロファイル

種別	RTC
提供元	豊橋技術科学大学
動作 OS	WindowsXP Pro SP3
RT ミドルウェア	Open-rtm-aist 1.0.0(C++版)
開発言語	Visual studio 2008
依存ライブラリ	OpenCV 2.1
実行周期	200Hz
バージョン	1.0.0
最大インスタンス数	0

3.11.2. アクティビティ

SLAMComp のアクティビティについて記述する。

表 3-93　SLAMComp アクティビティ一覧

No.	アクション関数名	処理概要
1	onInitialize	以下の処理を行う。 ・　データポートの初期化処理 ・　サービスポートの初期化処理 ・　コンフィギュレーションの初期化処理
2	onActivated	以下の処理を行う。 ・　地図データの初期化 ・　タイマの初期化と時間計測の開始
3	onExecute	以下の処理を行う。 ・　時間計測の開始（1 サイクル） ・　入力ポートからの値を取得 ・　大域地図の生成 ・　データの出力 ・　時間計測の終了（1 サイクル）
4	onDeactivated	以下の処理を行う。 ・　処理時間計測結果の表示 ・　生成した地図画像の保存 ・　地図データの破棄
5	onAborting	―
6	onReset	―
7	onError	―
8	onFinalize	―
9	onStateUpdate	―
10	onRateChanged	―
11	onStartup	―
12	onShutdown	―

3.11.3. インタフェース仕様

(1) データポート

(a) インポート

SLAMComp で定義しているインポートについて記述する。

表 3-94　インポート一覧

No	ポート名	型	インタフェース型	説明
1	RangeData	SensorRTC::LaserRangeSensor::idl::TimedMeasuredData	corba_cdr	LRF からのデータ入力
2	RobotPose	IIS::TimedPose2D	corba_cdr	ロボット移動量入力
3	Image	TUT::TimedImageData	corba_cdr	画像入力
4	StereoData	TUT::TimedStereoData	corba_cdr	ステレオ距離データ入力

(b) アウトポート

SLAMComp で定義しているアウトポートについて記述する。

表 3-95　アウトポート一覧

No	ポート名	型	インタフェース型	説明
1	EstimatedPose	IIS::TimedPose2D	corba_cdr	推定したロボット位置・姿勢の出力
2	PosePair	MRFC::TimedEstimatedPose2D	corba_cdr	推定したロボット位置・姿勢の出力

(2) サービスポート

(a) プロバイダーポート

SLAMComp で定義しているプロバイダーポートについて記述する。

表 3-96　プロバイダーポート一覧

No	ポート名	インスタンス名	サービスの型	説明
1	AbsoluteMapService	AbsoluteMapService	MRFC::AbsoluteMapService	大域地図の出力

表 3-97　MRFC::AbsoluteMapService：Ｉ／Ｆ仕様

No	関数名	説明		
1	getAbsoluteOGMapConfig	概要	地図全体の情報を取得する。	
		戻り値	RTC::OGMapConfig	－
		引数	なし	－

No	関数名	説明		
		例外	なし	―
2	getAbsoluteOGMap	概要	指定された範囲の地図を取得する。	
		戻り値	MRFC::TimedAbsoluteOGMapData	地図情報
		引数	double	絶対座標 X
		引数	double	絶対座標 Y
		引数	unsigned long	セルの幅
		引数	unsigned long	セルの高さ
		例外	なし	―
3	getFloatAbsoluteOGMap	概要	指定された範囲の地図を取得する。	
		戻り値	MRFC::TimedFloatAbsoluteOGMapData	地図情報
		引数	double	絶対座標 X
		引数	double	絶対座標 Y
		引数	unsigned long	セルの幅
		引数	unsigned long	セルの高さ
		例外	なし	―

(b)　コンシューマーポート

SLAMComp で定義しているコンシューマーポートはない。

(3) コンフィギュレーション

SLAMComp で定義しているコンフィギュレーションについて記述する。

表 3-98　コンフィギュレーション一覧

No.	パラメタ名	データ型	デフォルト値	説明
1	Particle	int	50	パーティクル数
2	debug window	int	0	0 以外の値を指定するとデバッグ用のウィンドウを表示。

(4) 設定ファイル

SLAMComp で使用している設定ファイルについて記述する。

(a)　ファイル一覧

表 3-99　ファイル一覧

No.	ファイル名	説明
1	rtc.conf	ネームサービスやログ関連等の基本項目を設定する。

(b) rtc.conf

rtc.conf の設定項目において、SLAMComp 独自の設定項目について記述する。基本的な設定内容については 4.1.3(2)を参照のこと。

表 3-100 rtc.conf 設定項目一覧

No.	項目名	デフォルト値	説明
1	corba.args:	-ORBgiopMaxMsgSize 20000000	omniORB の通信におけるメッセージサイズの制限を設定する。

3.12. コンポーネント仕様（GlobalMapViewerComp）

3.12.1. 基本情報

GlobalMapViewerCompは、大域地図を表示するコンポーネントである。表示しない場合は使用する必要はない。大域地図の表示例を図 3-18に示す。

図 3-18　大域地図の表示例

GlobalMapViewerComp のコンポーネント構成とプロファイルを以下に示す。

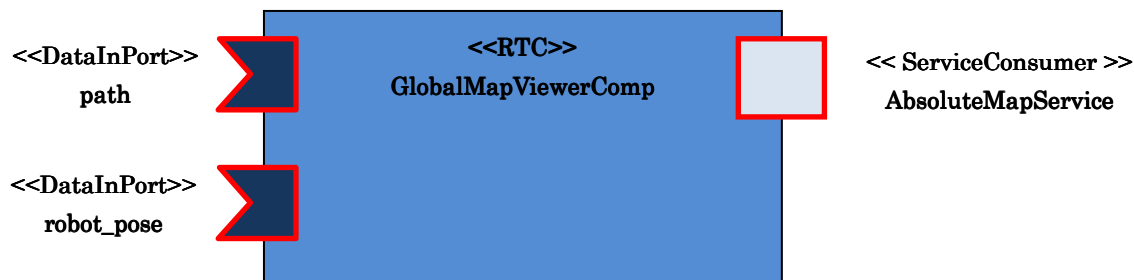



図 3-19　GlobalMapViewerComp のコンポーネント構成

表 3-101　GlobalMapViewerComp コンポーネントプロファイル

種別	RTC
提供元	豊橋技術科学大学
動作 OS	WindowsXP Pro SP3
RT ミドルウェア	Open-rtm-aist 1.0.0(C++版)
開発言語	Visual studio 2008
依存ライブラリ	OpenCV 2.1
実行周期	10Hz
バージョン	1.0.0
最大インスタンス数	0（無制限）

3.12.2. アクティビティ

GlobalMapViewerComp のアクティビティについて記述する。

表 3-102 GlobalMapViewerComp アクティビティ一覧

No.	アクション関数名	処理概要
1	onInitialize	以下の処理を行う。 ・ データポートの初期化処理 ・ サービスポートの初期化処理 ・ コンフィギュレーションの初期化処理
2	onActivated	以下の処理を行う。 ・ 大域地図を表示するウィンドウの生成 ・ 地図データの初期化処理 ・ パラメータの初期化処理
3	onExecute	以下の処理を行う。 ・ 入力ポートからの入力値を取得 ・ 大域地図の描画 （サービスポートが接続されていない場合、何もしない）
4	onDeactivated	以下の処理を行う。 ・ 大域地図を表示するウィンドウの破棄
5	onAborting	―
6	onReset	―
7	onError	―
8	onFinalize	―
9	onStateUpdate	―
10	onRateChanged	―
11	onStartup	―
12	onShutdown	―

3.12.3. インターフェース仕様

(1) データポート

(a) インポート

GlobalMapViewerComp で定義しているインポートについて記述する。

表 3-103 インポート一覧

No	ポート名	型	インタフェース型	説明
1	path	IIS::TimedPoseVel2DSeq	corba_cdr	経路データの取得（不使用）
2	robot_pose	IIS::TimedPose2D	corba_cdr	ロボット位置入力

(b) アウトポート

GlobalMapViewerComp で定義しているアウトポートはない。

(2) サービスポート

(a) プロバイダーポート

GlobalMapViewerComp で定義しているプロバイダーポートはない。

(b) コンシューマーポート

GlobalMapViewerComp で定義しているコンシューマーポートについて記述する。

表 3-104 コンシューマーポート一覧

No	ポート名	インスタンス名	サービスの型	説明
1	AbsoluteMapService	AbsoluteMapService	MRFC::AbsoluteMapService	大域地図の取得。

表 3-105 MRFC::AbsoluteMapService：Ｉ／Ｆ仕様

No	関数名	説明		
1	getAbsoluteOGMapConfig	概要	地図全体の情報を取得する。	
		戻り値	RTC::OGMapConfig	地図情報
		引数	なし	―
		例外	なし	―
2	getAbsoluteOGMap	概要	指定した範囲の地図を取得する。	
		戻り値	MRFC::TimedAbsoluteOGMapData	地図情報
		引数	double	絶対座標 X
		引数	double	絶対座標 Y
		引数	unsigned long	セルの幅
		引数	unsigned long	セルの高さ
		例外	なし	―

No	関数名	説明		
3	getFloatAbsoluteOGMap	概要	指定した範囲の地図を取得する。	
		戻り値	MRFC::TimedFloatAbsoluteOGMapData	地図情報
		引数	double	絶対座標 X
		引数	double	絶対座標 Y
		引数	unsigned long	セルの幅
		引数	unsigned long	セルの高さ
		例外	なし	－

(3) コンフィギュレーション

GlobalMapViewerComp で定義しているコンフィギュレーションについて記述する。

表 3-106　コンフィギュレーション一覧

No.	パラメタ名	データ型	デフォルト値	説明
1	map_type	int	1	MRFC::AbsoluteMapService には octed 型の地図と float 型の地図の 2 種類の実装があり、どちらを用いるかを指定する。0 のときは octet 型を、非 0 のときは float 型の地図を用いる。
2	color_reverse	int	0	値が 0 のときは障害物の存在確率が高いセルを白で表示する。値が 0 以外のときは障害物の存在確率が高いセルを黒で表示する

(4) 設定ファイル

GlobalMapViewerComp で使用している設定ファイルについて記述する。

(a) ファイル一覧

表 3-107　ファイル一覧

No.	ファイル名	説明
1	rtc.conf	ネームサービスやログ関連等の基本項目を設定する。

(b) rtc.conf

rtc.conf の設定項目において、GlobalMapViewerComp 独自の設定項目はない。基本的な設定内容については 4.1.3(2)を参照のこと。

3.13. コンポーネント仕様（LocalMapComp）

3.13.1. 基本情報

LocalMapCompは、移動ロボットがレーザーレンジセンサの距離データとロボットの移動量を基に周囲の障害物存在確率地図を生成するためのコンポーネントである。生成された局所地図の例を図 3-20に示す。

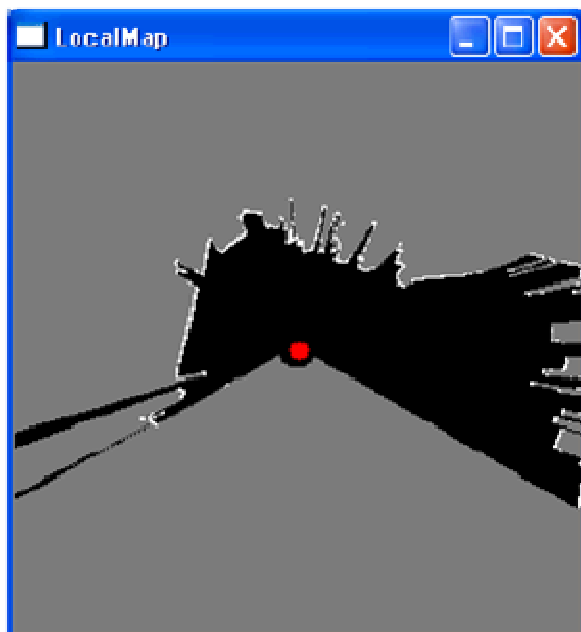



図 3-20　局所地図の表示例

LocalMapComp のコンポーネント構成とプロファイルを以下に示す。

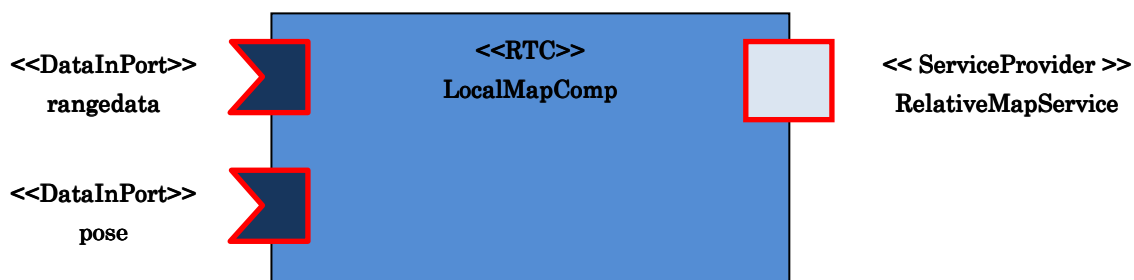



図 3-21　LocalMapComp のコンポーネント構成

表 3-108　LocalMapComp コンポーネントプロファイル

種別	RTC

提供元	豊橋技術科学大学
動作 OS	WindowsXP Pro SP3
RT ミドルウェア	Open-rtm-aist 1.0.0(C++版)
開発言語	Visual studio 2008
依存ライブラリ	—
実行周期	10Hz
バージョン	1.0.0
最大インスタンス数	10

3.13.2. アクティビティ

LocalMapComp のアクティビティについて記述する。

表 3-109　LocalMapComp アクティビティ一覧

No.	アクション関数名	処理概要
1	onInitialize	以下の処理を行う。 ・　データポートの初期化処理 ・　サービスポートの初期化処理 ・　コンフィギュレーションの初期化処理
2	onActivated	以下の処理を行う。 ・　地図データの初期化
3	onExecute	以下の処理を行う。 ・　入力ポートからの値を取得 ・　局所地図の生成
4	onDeactivated	以下の処理を行う。 ・　局所地図データの破棄
5	onAborting	・　未使用
6	onReset	—
7	onError	—
8	onFinalize	—
9	onStateUpdate	—
10	onRateChanged	—
11	onStartup	—
12	onShutdown	—

3.13.3. インターフェース仕様
(1) データポート
(a) インポート
LocalMapComp で定義しているインポートについて記述する。

表 3-110　インポート一覧

No	ポート名	型	インタフェース型	説明
1	rangedata	SensorRTC::LaserRangeSensor::idl::TimedMeasuredData	corba_cdr	LRF からのデータ入力
2	pose	IIS::TimedPose2D	corba_cdr	ロボット位置入力

(b) アウトポート
LocalMapComp で定義しているアウトポートはない。

(2) サービスポート
(a) プロバイダーポート
LocalMapComp で定義しているプロバイダーポートについて記述する。

表 3-111　プロバイダーポート一覧

No	ポート名	インスタンス名	サービスの型	説明
1	RelativeMapService	RelativeMapService	MRFC::RelativeMapService	局所地図の出力

表 3-112　MRFC::RelativeMapService：Ｉ／Ｆ仕様

No	関数名	説明		
1	getRelativeOGMapConfig	概要	地図の情報を取得する。	
		戻り値	RTC::OGMapConfig	地図情報
		引数	なし	—
		例外	なし	—
2	getRelativeOGMap	概要	局所地図を取得する。	
		戻り値	MRFC::TimedRelativeOGMapData	局所地図
		引数	なし	—
		例外	なし	—
3	getFloatRelativeOGMap	概要	局所地図を取得する。	
		戻り値	MRFC::TimedFloatRelativeOGMapData	局所地図
		引数	なし	—
		例外	なし	—

(b) コンシューマーポート

LocalMapComp で定義しているコンシューマーポートはない。

(3) コンフィギュレーション

LocalMapComp で定義しているコンフィギュレーションについて記述する。

表 3-113　コンフィギュレーション一覧

No.	パラメタ名	データ型	デフォルト値	説明
1	LocalMapWidth	int	200	地図の X 方向の大きさ (単位：cell)
2	LocalMapHeight	int	200	地図の Y 方向の大きさ (単位：cell)
3	LocalMapScale	double	0.05	1 グリッドのサイズ(単位：m/cell)
4	SensorPositionX_m	double	0.0	センサ取り付け位置(単位：m)
5	SensorPositionY_m	double	0.0	センサ取り付け位置(単位：m)
6	SensorPositionTheta_deg	double	0.0	センサ取り付け角度 (単位：degree)
7	SensorMaxDistance_ mm	double	30000.0	センサの最大測定距離 (単位：mm)
8	SensorMinDistance_mm	double	20.0	センサの最大測定距離 (単位：mm)
9	Error_code	long	19	対象が遠すぎて値が取得できなかった際のデータ値 classicURG の場合は 19 TopURG の場合は 1
10	Error_mode	long	0	値に応じて URG のエラーコードの範囲を決定する。 classicURG の場合は 1 TopURG の場合は 2

(4) 設定ファイル

LocalMapComp で使用している設定ファイルについて記述する。

(a) ファイル一覧

表 3-114　ファイル一覧

No.	ファイル名	説明
1	rtc.conf	ネームサービスやログ関連等の基本項目を設定する。

(b) rtc.conf

rtc.conf の設定項目において、LocalMapComp 独自の設定項目はない。基本的な設定内容については 4.1.3(2)を参照のこと。

3.14. コンポーネント仕様（LocalMapViewerComp）

3.14.1. 基本情報

LocalMapViewerComp は、生成された局所地図を表示するコンポーネントである。表示しない場合は必要ない。コンポーネント構成とプロファイルを以下に示す。

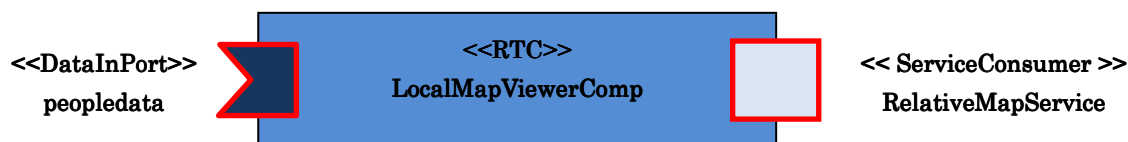



図 3-22　LocalMapViewerComp のコンポーネント構成

表 3-115　LocalMapViewerComp コンポーネントプロファイル

種別	RTC
提供元	豊橋技術科学大学
動作 OS	WindowsXP Pro SP3
RT ミドルウェア	Open-rtm-aist 1.0.0(C++版)
開発言語	Visual studio 2008
依存ライブラリ	OpenCV2.1
実行周期	10Hz
バージョン	1.0.0
最大インスタンス数	0（無制限）

3.14.2. アクティビティ

LocalMapViewerComp のアクティビティについて記述する。

表 3-116　LocalMapViewerComp アクティビティ一覧

No.	アクション関数名	処理概要
1	onInitialize	以下の処理を行う。 ・　データポートの初期化処理 ・　サービスポートの初期化処理 ・　コンフィギュレーションの初期化処理
2	onActivated	以下の処理を行う。 ・　局所地図を表示するウィンドウの生成 ・　地図データの初期化
3	onExecute	以下の処理を行う。 ・　入力ポートからの値を取得 ・　局所地図の初期化 （サービスポートが接続されていない場合、何もしない）
4	onDeactivated	以下の処理を行う。 ・　局所地図を表示するウィンドウの破棄
5	onAborting	―
6	onReset	―
7	onError	―
8	onFinalize	―
9	onStateUpdate	―
10	onRateChanged	―
11	onStartup	―
12	onShutdown	―

3.14.3. インタフェース仕様
(1) データポート
(a) インポート

LocalMapViewerComp で定義しているインポートについて記述する。

表 3-117　インポート一覧

No	ポート名	型	インタフェース型	説明
1	peopledata	MRFC::TimedPeopleTrackingData	corba_cdr	人物データの取得（不使用）

(b) アウトポート

LocalMapViewerComp で定義しているアウトポートはない。

(2) サービスポート
(a) プロバイダーポート

LocalMapViewerComp で定義しているプロバイダーポートはない。

(b) コンシューマーポート

LocalMapViewerComp で定義しているコンシューマーポートについて記述する。

表 3-118　コンシューマーポート一覧

No	ポート名	インスタンス名	サービスの型	説明
1	RelativeMapService	RelativeMapService	MRFC::RelativeMapService	局所地図の取得

表 3-119　MRFC::RelativeMapService：Ｉ／Ｆ仕様

No	関数名	説明		
1	getRelativeOGMapConfig	概要	地図の情報を取得する。	
		戻り値	RTC::OGMapConfig	地図情報
		引数	なし	―
		例外	なし	―
2	getRelativeOGMap	概要	地図を取得する。	
		戻り値	MRFC::TimedRelativeOGMapData	局所地図
		引数	なし	―
		例外	なし	―
3	getFloatRelativeOGMap	概要	地図を取得する。	
		戻り値	MRFC::TimedFloatRelativeOGMapData	局所地図
		引数	なし	―
		例外	なし	―

(3) コンフィギュレーション

LocalMapViewerComp で定義しているコンフィギュレーションについて記述する。

表 3-120　コンフィギュレーション一覧

No.	パラメタ名	データ型	デフォルト値	説明
1	color_reverse	int	0	値が 0 のときは障害物の存在確率が高いセルを白で表示する 値が 0 以外のときは障害物の存在確率が高いセルを黒で表示する
2	robot_radius	int	0	ロボット位置（原点）を示す円の表示サイズ
3	person_radius	int	5	人を示す円の表示サイズ

(4) 設定ファイル

LocalMapViewerComp で使用している設定ファイルについて記述する。

(a) ファイル一覧

表 3-121　ファイル一覧

No.	ファイル名	説明
1	rtc.conf	ネームサービスやログ関連等の基本項目を設定する。

(b) rtc.conf

rtc.conf の設定項目において、LocalMapViewerComp 独自の設定項目はない。基本的な設定内容については 4.1.3(2)を参照のこと。

3.15. コンポーネント仕様（EnvironmentSimulatorComp）

3.15.1. 基本情報

EnvironmentSimulatorCompは、屋内環境、そこで行動するロボット、そして環境内の人の動きを再現するコンポーネント（シミュレータ）である。歩行者の動きは「大域的な動き」および「個人レベルの局所的な動き」に分類され、シミュレータではポテンシャルモデルと移動ネットワークを組み合わせる事によってこれを再現する。

障害物（壁）の情報と人の行動に関する情報が記録された環境データはテキストファイルとして用意する。障害物の情報は2つの座標を結ぶ線分として表現されており、線分の集合として表現することができれば、ある程度複雑な環境でも再現することが可能である。

環境データのファイル名をシミュレータRTCのコンフィグレーションで指定することにより、簡単に環境を切り替えてシミュレーションを行う事が可能である。

環境シミュレータの画面を図 3-23に示す。この図の環境は食堂をモデル化し、再現したものである。図中では橙色の丸でロボットを表現し、緑色の丸で人を表現している。

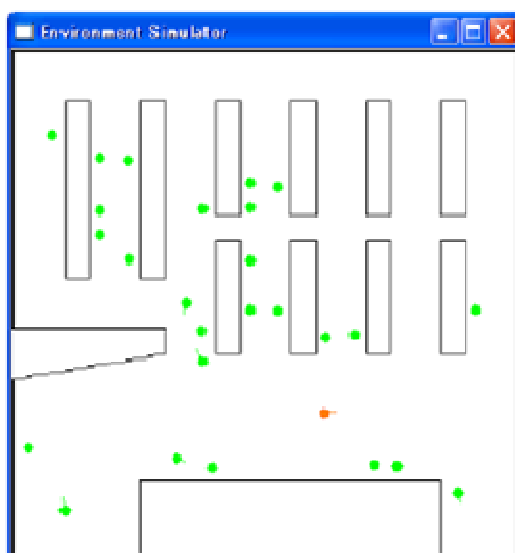



図 3-23　シミュレータの画面

また、シミュレータは人の移動に加え、「席で休む」「行列に並ぶ」といった公共空間で見られる特徴的な人の行動もモデル化し、再現することが可能である。

EnvironmentSimulatorComp のコンポーネント構成とプロファイルを以下に示す。

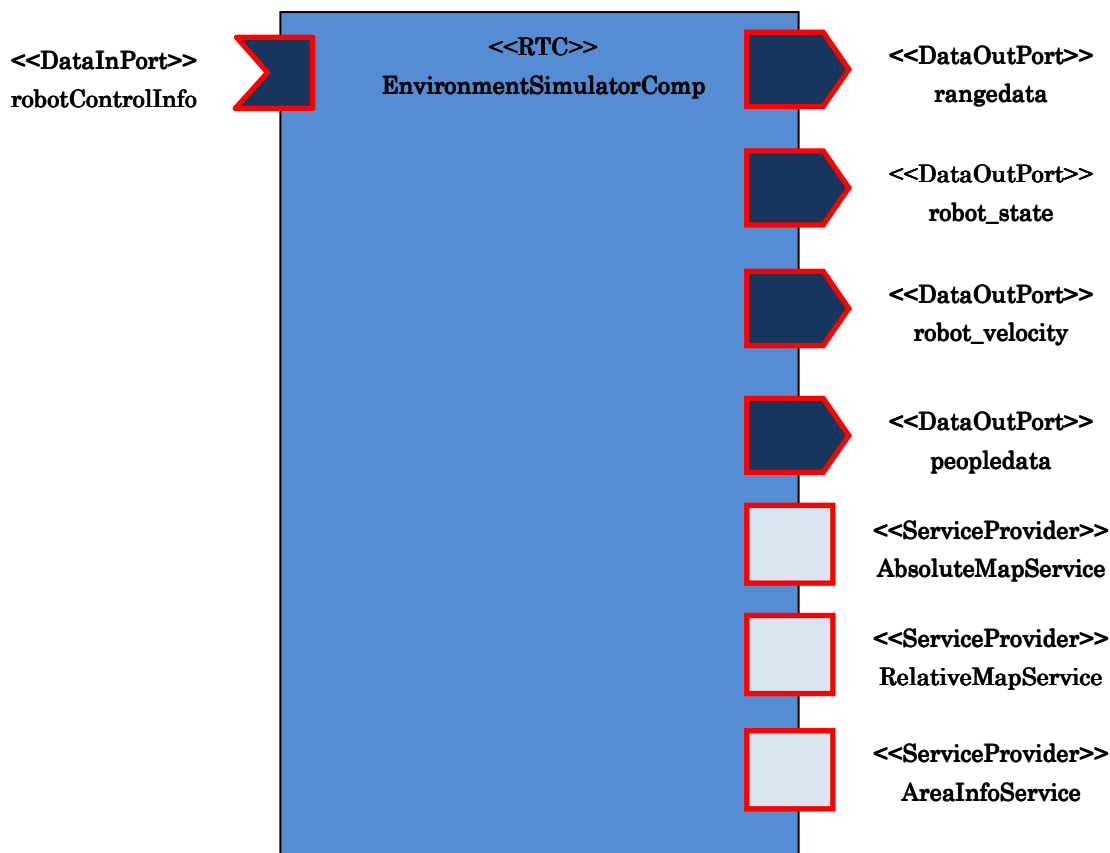



図 3-24　EnvironmentSimulatorComp のコンポーネント構成

表 3-122　EnvironmentSimulatorComp コンポーネントプロファイル

種別	RTC
提供元	豊橋技術科学大学
動作 OS	WindowsXP Pro SP3
RT ミドルウェア	Open-rtm-aist 1.0.0(C++版)
開発言語	Visual studio 2008
依存ライブラリ	OpenCV2.1、CGAL 3.7
実行周期	10Hz
バージョン	1.0.0
最大インスタンス数	0（無制限）

3.15.2. アクティビティ

EnvironmentSimulatorComp のアクティビティについて記述する。

表 3-123　EnvironmentSimulatorComp アクティビティ一覧

No.	アクション関数名	処理概要
1	onInitialize	以下の処理を行う。 ・　データポートの初期化処理 ・　サービスポートの初期化処理 ・　コンフィギュレーションの初期化処理
2	onActivated	以下の処理を行う。 ・　環境データの構築 （環境データに入口が無い場合、デフォルトの環境データを構築する） ・　疑似ロボットの初期化 ・　疑似センサの初期化 ・　シミュレータの初期化 ・　時刻計測の開始
3	onExecute	以下の処理を行う。 ・　時間計測の開始（1 サイクル） ・　ロボット情報の更新 ・　多数人物シミュレータの実行 ・　データの出力 ・　地図データを生成し地図のウィンドウを表示 ・　時間計測の停止（1 サイクル）
4	onDeactivated	以下の処理を行う。 ・　時刻計測の終了 ・　地図ウィンドウの破棄
5	onAborting	－
6	onReset	－
7	onError	－
8	onFinalize	－
9	onStateUpdate	－
10	onRateChanged	－
11	onStartup	－
12	onShutdown	－

3.15.3. インタフェース仕様

(1) データポート

(a) インポート

EnvironmentSimulatorComp で定義しているインポートについて記述する。

表 3-124　インポート一覧

No	ポート名	型	インタフェース型	説明
1	robotControlInfo	IIS::TimedVelocity2D	corba_cdr	ロボット制御命令

(b) アウトポート

EnvironmentSimulatorComp で定義しているアウトポートについて記述する。

表 3-125　アウトポート一覧

No	ポート名	型	インタフェース型	説明
1	rangedata	SensorRTC::LaserRangeSensor::idl::TimedMeasuredData	corba_cdr	レーザ距離データの出力
2	robot_state	IIS::TimedPose2D	corba_cdr	ロボットのオドメトリ（大域座標）
3	robot_velocity	IIS::TimedVelocity2D	corba_cdr	ロボットの速度情報
4	peopledata	TimedPeopleTrackingData	corba_cdr	人物情報

(2) サービスポート

(a) プロバイダーポート

EnvironmentSimulatorComp で定義しているプロバイダーポートについて記述する。

表 3-126　プロバイダーポート一覧

No	ポート名	インスタンス名	サービスの型	説明
1	AbsoluteMapService	AbsoluteMapService	MRFC::AbsoluteMapService	大域地図の取得
2	RelativeMapService	RelativeMapService	MRFC::RelativeMapService	局所地図の取得
3	AreaInfoService	AreaInfoService	TUT::AreaInfoService	経路計画用のグラフ情報の取得

表 3-127　MRFC::AbsoluteMapService：Ｉ／Ｆ仕様

No	関数名	説明		
1	getAbsoluteOGMapConfig	概要	地図全体の情報を取得する。	
		戻り値	RTC::OGMapConfig	地図情報
		引数	なし	―

No	関数名	説明		
		例外	なし	―
2	getAbsoluteOGMap	概要	指定された範囲の地図を取得する。	
		戻り値	MRFC::TimedAbsoluteOGMapData	地図情報
		引数	double	絶対座標 X
		引数	double	絶対座標 Y
		引数	unsigned long	セルの幅
		引数	unsigned long	セルの高さ
		例外	なし	―
3	getFloatAbsoluteOGMap	概要	指定された範囲の地図を提供する。	
		戻り値	MRFC::TimedFloatAbsoluteOGMapData	地図情報
		引数	double	絶対座標 X
		引数	double	絶対座標 Y
		引数	unsigned long	セルの幅
		引数	unsigned long	セルの高さ
		例外	なし	―

表 3-128　MRFC::RelativeMapService：Ｉ／Ｆ仕様

No	関数名	説明		
1	getRelativeOGMapConfig	概要	地図全体の情報を取得する。	
		戻り値	RTC::OGMapConfig	地図情報
		引数	なし	―
		例外	なし	―
2	getRelativeOGMap	概要	地図を取得する。	
		戻り値	MRFC::TimedRelativeOGMapData	局所地図
		引数	なし	―
		例外	なし	―
3	getFloatRelativeOGMap	概要	地図を取得する。	
		戻り値	MRFC::TimedFloatRelativeOGMapData	局所地図
		引数	なし	―
		例外	なし	―

表 3-129　TUT::AreaInfoService：Ｉ／Ｆ仕様

No	関数名	説明	
1	getAreaInfo	概要	エリア情報を取得する。

No	関数名	説明		
		戻り値	TUT::TimedAreaInfo	エリア情報
		引数	なし	－
		例外	なし	－

(b) コンシューマーポート

EnvironmentSimulatorComp で定義しているコンシューマーポートはない。

(3) コンフィギュレーション

EnvironmentSimulatorComp で定義しているコンフィギュレーションについて記述する。

表 3-130　コンフィギュレーション一覧

No.	パラメタ名	データ型	デフォルト値	説明
1	FieldDataFile	string	Field.txt	シミュレーションに用いる環境データのテキストファイルを指定。
2	walkingrate_mean	double	1.33	シミュレータ上で再現された人の歩行速度の平均（単位：m/s）
3	walkingrate_std_deviation	double	0.1	シミュレータ上で再現された人の歩行速度の標準偏差（単位：m/s）
4	localmap_width	int	200	シミュレータが出力する局所地図の縦の大きさ （単位：cell）
5	localmap_height	int	200	シミュレータが出力する局所地図の横の大きさ（単位：cell）
6	localmap_scale	double	0.05	シミュレータが出力する局所地図のスケール（単位：m/cell）
7	globalmap_scale	double	0.1	シミュレータが出力する大域地図のスケール（単位：m/cell）
8	following_target_id	int	2	シミュレータが何番目に出現した物を追従対象とするかを指定 追従対象を設定しない場合は負数を指定する
9	robot_tread	double	0.3325	ロボットのトレッド（車輪間距離）（単位：m）
10	robot_acceleration	double	0.400	ロボットの加速性能（単位：m/s^2）
11	robot_deceleration	double	0.400	ロボットの減速性能（単位：m/s^2）
12	robot_init_x	double	3.5	ロボット初期位置の X 座標 （単位：m）
13	robot_init_y	double	1.0	ロボット初期位置の Y 座標 （単位：m）
14	robot_init_heading	double	200.0	ロボット初期位置向き（単位：degree）

No.	パラメタ名	データ型	デフォルト値	説明
15	robot_move_error_x	double	0.0	ロボットが移動したときに制御命令に対して移動後の X 座標がどれだけずれるかを指定する（単位：m）
16	robot_move_error_y	double	0.0	ロボットが移動したときに制御命令に対して移動後の Y 座標がどれだけずれるかを指定する（単位：m）
17	robot_move_error_heading	double	0.0	ロボットが移動したときに制御命令に対して移動後の向きがどれだけずれるかを指定する（単位：degree）
18	range_start_position	double	-30.0	シミュレータ上のロボットが距離センサで計測する距離データの開始角度（単位：degree）
19	range_end_position	double	210.0	シミュレータ上のロボットが距離センサで計測する距離データの終了角度（単位：degree）
20	range_data_num	int	480	シミュレータ上のロボットが距離センサで出力する距離データ数
21	range_max_distance	double	30.0	シミュレータ上のロボットが距離センサで計測できる最大距離（単位：m）
22	range_far_code	long	-1	シミュレータ上のロボットが距離センサで計測できる最大距離を越えた場合に返却する値
23	range_std_deviation	double	0.0	距離データに付加する計測誤差の標準偏差
24	range_peason_radius	double	0.2	シミュレータ上のロボットがレーザ距離データで写す人（円形）の半径（単位：m）
25	range_sensor_x	double	0.0	ロボットに距離センサが取り付けられている位置の X 座標（単位：m）
26	range_sensor_y	double	0.0	ロボットに距離センサが取り付けられている位置の Y 座標（単位：m）
27	range_sensor_heading	double	0.0	ロボットに距離センサが取り付けられている位置の向き（単位：degree）
28	show_map_scale	double	0.05	シミュレーションウィンドウの地図を表示するスケール（単位：m/pixel）
29	display_range_data	int	0	0 以外の値を指定すると、シミュレーションウィンドウに、レーザ距離データの計測した範囲を可視化して表示する

No.	パラメタ名	データ型	デフォルト値	説明
30	simulate_people	int	1	値を0に設定すると人物のシミュレーションは行われない（人が出現しない）状態でロボットの動作試験のみを行うことができる。
31	simulate_skip	int	1	0 の場合は人が誰もいない状態から、1 に設定すると最初の人が出現するところから、2 にすると following_target_id で指定した追従対象の人物が出現するところからシミュレーションを開始する。

(4) 設定ファイル

EnvironmentSimulatorComp で使用している設定ファイルについて記述する。

(a) ファイル一覧

表 3-131　ファイル一覧

No.	ファイル名	説明
1	rtc.conf	ネームサービスやログ関連等の基本項目を設定する。
2	Field.txt	シミュレーションに用いる環境データのテキストファイル（簡単なサンプル）
3	Mensa.txt	シミュレーションに用いる環境データのテキストファイル（学食を想定したサンプル）
3	SuperMarkt.txt	シミュレーションに用いる環境データのファイル（スーパーマーケットを想定したサンプル）

(b) rtc.conf

rtc.conf の設定項目において、EnvironmentSimulatorComp 独自の設定項目はない。基本的な設定内容については 4.1.3(2)を参照のこと。

(c) Field.txt

コンフィグレーションの FieldDataFile に指定することで、簡単なシミュレートが実行可能となる。

(d) Mensa.txt

コンフィグレーションの FieldDataFile に指定することで、学食を想定したシミュレートが実行可能となる。

(e) SuperMarkt.txt

コンフィグレーションの FieldDataFile に指定することで、スーパーマーケットを想定した簡単なシミュレートが実行可能となる。

3.16. コンポーネント仕様（PathPlannerV2Comp）

3.16.1. 基本情報

PathPlannerV2Comp は静止・移動障害物を回避しながら、指定物体を追う経路を計画するコンポーネントである。例えば、planning_img ポートに対応する画像表示 RTC を接続している場合、図 3-25 のようなロボットを中心とした地図上において、ロボットが経路を探索している様子が表示される。

ここで、画像中央の橙色の物体がロボットであり、ゴール地点は赤丸で示している。ロボットが移動可能な領域は青で示され、黒い部分は移動不可能な領域である。緑色で示しているのは静止障害物あるいは止まっている人物が存在する地点であり、三角形で示しているのは移動中の人物とその向きである。ロボットがこれまでに通った経路は橙色のラインで示され、黄色で探索した経路を示す。

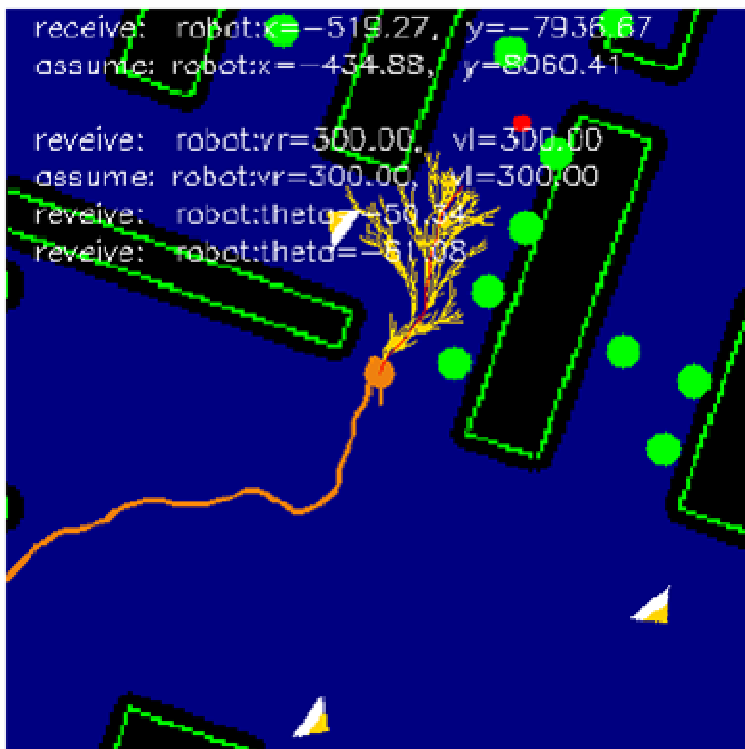



図 3-25　経路計画の様子（画像表示 RTC 利用時）

PathPlannerV2Comp のコンポーネント構成とプロファイルを以下に示す。

<<RTC>>
PathPlannerV2Comp

<<DataInPort>>
robot_pose

<<DataInPort>>
robot_velocity

<<DataInPort>>
subgoal_waypoint

<<DataInPort>>
localization_port

<<DataInPort>>
float_map

<<DataInPort>>
tracking_people

<<DataOutPort>>
robot_control

<<DataOutPort>>
planning_img

<< ServiceConsumer>>
PeopleTrackingService

<< ServiceConsumer>>
RelativeMapService

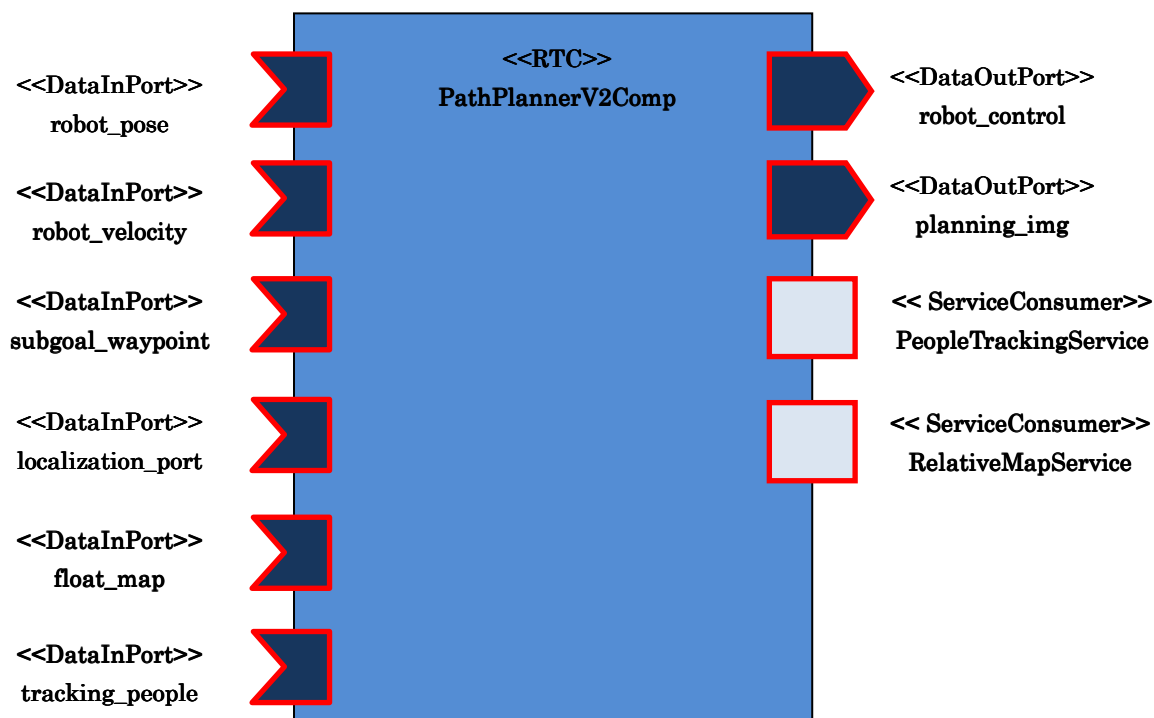



図 3-26　PathPlannerV2Comp のコンポーネント構成

表 3-132　PathPlannerV2Comp コンポーネントプロファイル

種別	RTC
提供元	豊橋技術科学大学
動作 OS	WindowsXP Pro SP3
RT ミドルウェア	Open-rtm-aist 1.0.0(C++版)
開発言語	Visual studio 2008
依存ライブラリ	OpenCV2.1
実行周期	10Hz
バージョン	1.0.0
最大インスタンス数	10

3.16.2. アクティビティ

PathPlannerV2Comp のアクティビティについて記述する。

表 3-133　PathPlannerV2Comp アクティビティ一覧

No.	アクション関数名	処理概要
1	onInitialize	以下の処理を行う。 ・ コンフィギュレーションの初期化処理
2	onActivated	以下の処理を行う。 ・ コンフィギュレーションパラメータの読み込み ・ 大域変数の初期化 ・ motion set の読み込み
3	onExecute	以下の処理を順に行う。 ・ ロボットの位置と速度の読み込み ・ 地図の読み込み ・ 移動物体データ（人物データ）の読み込み ・ 目標位置、経由点位置データの読み込み ・ 経路計画のためのポテンシャル場の計算 ・ ランダム木探索による経路の生成 ・ ロボットへの移動コマンドの送出と経路計画結果の表示
4	onDeactivated	以下の処理を行う。 ・ 経路計画処理の終了
5	onAborting	—
6	onReset	—
7	onError	—
8	onFinalize	—
9	onStateUpdate	—
10	onRateChanged	—
11	onStartup	—
12	onShutdown	—

3.16.3. インタフェース仕様

(1) データポート

(a) インポート

PathPlannerV2Comp で定義しているインポートについて記述する。

表 3-134　インポート一覧

No	ポート名	型	インタフェース型	説明
1	robot_pose	IIS::TimedPose2D	corba_cdr	ロボットの現在位
2	robot_velocity	IIS::TimedVelocity2D	corba_cdr	ロボットの現在速
3	subgoal_waypoint	IIS::TimedPoseVel2DSeq	corba_cdr	目標地点の系列
4	localization_port	IIS::TimedPose2D	corba_cdr	確率的自己位置姿勢(不使用)
5	float_map	MRFC::TimedFloatRelativeOGMapData	corba_cdr	地図データ
6	tracking_people	MRFC::TimedPeopleTrackingData	corba_cdr	移動障害物・追跡対象のデータの取得

(b) アウトポート

PathPlannerV2Comp で定義しているアウトポートについて記述する。

表 3-135　アウトポート一覧

No	ポート名	型	インタフェース型	説明
1	robot_control	IIS::TimedVelocity2D	corba_cdr	制御出力（速度）
2	planning_img	TUT::TimedImageData	corba_cdr	処理経過画像出力

(2) サービスポート

MovingObstaclePort からは、移動物体（人物）の位置と速度が取得できる。また、そのうちの一つを追跡するようになっている。情報は MRFC::PeopleTrackingService の getTrackingData というサービスから入力される。このサービスからの戻り値として MRFC::TimedPeopleTrackingData 型のデータを渡す。メンバ変数 data のメンバ変数の中に MRFC::PersonData 型の配列がある。この配列の要素の一つ一つが、人物（移動障害物）の情報であり、この中の指定された一つを追跡する。指定しなかったものは、移動障害物として判断され回避するような経路を作る。追跡対象はメンバ変数 id で指定する。人物（移動障害物）配列の要素番号が id と同じデータの人物（移動障害物）が追跡される。

(a) プロバイダーポート

PathPlannerV2Comp で定義しているプロバイダーポートはない。

(b) コンシューマーポート

PathPlannerV2Comp で定義しているコンシューマーポートについて記述する。

表 3-136　コンシューマーポート一覧

No	ポート名	インスタンス名	サービスの型	説明
1	PeopleTrackingService	PeopleTrackingService	MRFC::PeopleTrackingService	移動障害物・追跡対象のデータを取得
2	RelativeMapService	RelativeMapService	MRFC::RelativeMapService	環境情報の取得

表 3-137　MRFC::PeopleTrackingService：Ｉ／Ｆ仕様

No	関数名	説明		
1	getTrackingData	概要	対象の速度・絶対位置を取得	
		戻り値	MRFC::TimedPeopleTrackingData	―
		引数	なし	―
		例外	なし	―

表 3-138　MRFC::RelativeMapService：Ｉ／Ｆ仕様

No	関数名	説明		
1	getFloatRelativeOGMap	概要	環境情報の取得	
		戻り値	MRFC::TimedFloatRelativeOGMapData	―
		引数	なし	―
		例外	なし	―

(3) コンフィギュレーション

PathPlannerV2Comp で定義しているコンフィギュレーションについて記述する。

表 3-139　コンフィギュレーション一覧

No.	パラメタ名	データ型	デフォルト値	説明
1	GOAL_AREA	float	0.8	ロボットとゴール間の距離が指定値より小さくなったらロボットが停止する。(単位：m)
2	LOOP_TIME	float	0.5	経路計画のリプランニング周期の設定。(単位：秒)
3	MOVING_OBSTACLE_RADIUS	float	0.2	移動障害物の半径 (単位：m)
4	ROBOT_ACCELERATION	float	0.4	ロボットの加速度 (単位：m/s^2)

No.	パラメタ名	データ型	デフォルト値	説明
5	ROBOT_MAX_ SPEED	float	0.5	許容するロボットの最大速度 (単位：m/s^2)
6	ROBOT_RADIUS	float	0.310	ロボットの半径(単位：m) ENON,PeopleBot,PatraFour の 3 種類
7	TREAD	float	0.3325	車輪トレッドの指定(単位：m) ENON,PeopleBot,PatraFour の 3 種類
8	MOTION_SET _FILE	String	Motion Set.mtn	ロボットが使用するモーションセットの定義
9	SOUND_SET	int	2	デバッグ音声の設定 0：音声不使用 1：音声セット 1 使用 2：音声セット 2 使用
10	USE_WAYPOINT_ PORT	int	2	目標地点に対して経由点を使うかどうか。 0：経由点は使わず人物追跡データを使用する。 1：経由点を使用。局所地図中で最も遠い経由点を目指す。 2：経由点を使用。各経由点の一つ一つを追従。
11	USE_WAYPOINT_ HEADING	int	0	経由点にロボットの方向を使うかどうか 0：使わず、位置のみ。 1：使う
12	USE_LOCALIZAT ION_PORT	int	0	robot_pose データポートからロボットの現在位置を得る場合は 0 を指定。 localization_port データポートからロボットの現在位置を取得する場合は 1 を指定。(現在は使用していない)
13	USE_PEOPLE_ TRACKING	int	0	人物追跡を使うかどうか 0：使わない 1：使う
14	USE_VIDEO	int	0	local_map の結果をビデオで撮るかどうか 0：ビデオを撮らない 1：ビデオを撮る
15	USE_MAP_ SERVICE	int	1	map_service_port を使うかどうか 0：サービスポートは使わずデータポートを使う 1：サービスポートを使う

No.	パラメタ名	データ型	デフォルト値	説明
16	USE_PEOPLE_ SERVICE	int	0	people_tracking_service_port を使うかどうか 0：サービスポートは使わずデータポートを使う 1：サービスポートを使う

(4) 設定ファイル

PathPlannerV2Comp で使用している設定ファイル及び、フォルダについて記述する。

(a) ファイル一覧

表 3-140　ファイル一覧

No.	ファイル/フォルダ名	説明
1	rtc.conf	ネームサービスやログ関連等の基本項目を設定する。
2	PathPlannerV2Configuration.conf	複数の項目を設定したコンフィグレーションファイル。
3	MotionSet.mtn	ロボットの動作セットの定義ファイル。

(b) rtc.conf

rtc.conf の設定項目において、PathPlannerV2Comp 独自の設定項目について記述する。基本的な設定内容については 4.1.3(2)を参照のこと。

表 3-141　rtc.conf 設定項目一覧

No.	項目名	デフォルト値	説明
1	Category.PathPlannerV2.config_file	PathPlannerV2 Configuration.conf	PathPlannerV2Comp 独自のコンフィグレーションを設定したファイル名を指定する。

(c) PathPlannerV2Configuration.conf

あらかじめ用意された複数のコンフィギュレーションセットの値を指定したコンフィグファイル。

(d) MotionSet.mtn

初期設定で指定されている動作セットの定義ファイル。

3.17. ツール仕様（MotionSet_setting）

このツールは、PathPlannerV2Comp で使用するロボットの動作セットを定義し、定義ファイルを作成するためのツールである。

表 3-142　MotionSet_setting の構成

No.	ツール名称	機能
1	make_MotionSet.exe	・ロボットの動作セットを定義する。 ・定義ファイルを作成する。
2	read_MotionSet.exe	・設定ファイルの内容を確認する。

3.17.1. make_MotionSet.exe

(1) 基本情報

表 3-143　make_MotionSet.exe プロファイル

種別	ツール
提供元	独立行政法人産業技術総合研究所
動作 OS	WindowsXP Pro SP3
RT ミドルウェア	―
開発言語	Visual studio 2008
依存ライブラリ	―
実行周期	―
バージョン	1.0
最大インスタンス数	―

(2) 使用方法

動作セットを定義するには、“MotionSet_setting”フォルダ内の”make_MotionSet.exe”を実行する。実行すると以下のようなコンソールが表示されるので、作成する動作セットの定義ファイルのパスを入力する。既に存在するファイルを指定した場合、内容は上書きされる。

```
Please input file name to create a motion file.
_
```

図 3-27　make_MotionSet.exe 実行：動作セットの定義

例として、定義ファイル名に “test.mtn”を指定した場合、外套フォルダに”test.mtn”のファイルが作成され、コンソールには以下のように表示される。

```
test.mtn
create file : test.mtn
```

図 3-28　定義ファイルパス入力：動作セットの定義

次に、定義する動作セットの数を入力する。動作セットの数に 10 指定した場合、以下のように表示される。

```
motion num =10
OK. motion num = 10.
```

図 3-29　動作数入力：動作セットの定義

次に、各動作セット、R（旋回半径[mm]）と V（速度[mm/sec]）を入力する。R に 0 を指定した場合、直進を意味する。動作セットの数で指定した数だけ、繰り返し入力する。R に 0（直進）、V に 100 を設定した場合、以下のように表示される。

```
input 'R V'
1:
R=0
V=100_
```

図 3-30　動作数表示：動作セットの定義

3.17.2. read_MotionSet.exe

(1) 基本情報

表 3-144　read_MotionSet.exe プロファイル

種別	ツール
提供元	独立行政法人産業技術総合研究所
動作 OS	WindowsXP Pro SP3
RT ミドルウェア	―
開発言語	Visual studio 2008
依存ライブラリ	―
実行周期	―
バージョン	1.0
最大インスタンス数	―

(2) 使用方法

動作セット定義ファイルに定義されている内容を買う人するには、”MotionSet_setting”フォルダ内の”read_MotionSet.exe”を実行する。実行すると以下のようなコンソールが表示されるので、確認する動作セットの定義ファイルのパスを入力する。

```
Please input read file name.
_
```

図 3-31　旋回半径入力：動作セットの定義

指定したファイルに定義されている動作の数と各動作の値が表示される。

```
1:r=0.00        v=100.00
2:r=0.00        v=100.00
3:r=1600.00     v=50.00
4:r=1600.00     v=50.00
5:r=800.00      v=-50.00
6:r=800.00      v=-50.00
7:r=0.00        v=-100.00
8:r=-800.00     v=-100.00
9:r=-800.00     v=-50.00
10:r=-1600.00   v=0.00
```

図 3-32　速度入力：動作セットの定

3.18. コンポーネント仕様（MobileRobotsControllerComp）

3.18.1. 基本情報

このコンポーネントは MobileRobots 社のロボットを制御するためのコンポーネントである。コンポーネント構成とプロファイルを以下に示す。

図 3-33　MobileRobotsControllerComp のコンポーネント構成

表 3-145　MobileRobotsControllerComp コンポーネントプロファイル

種別	RTC
提供元	豊橋技術科学大学
動作 OS	WindowsXP Pro SP3
RT ミドルウェア	Open-rtm-aist 1.0.0(C++版)
開発言語	Visual studio 2008
依存ライブラリ	ARIA　2.7.1
実行周期	200Hz
バージョン	1.0.0
最大インスタンス数	10

3.18.2. アクティビティ

MobileRobotsControllerComp のアクティビティについて記述する。

表 3-146　MobileRobotsControllerComp アクティビティ一覧

No.	アクション関数名	処理概要
1	onInitialize	以下の処理を行う。 ・　データポートの初期化処理
2	onActivated	以下の処理を行う。 ・　COM ポート番号の設定 ・　ロボットとの通信を開始
3	onExecute	以下の処理を行う。 ・　ロボットの位置姿勢及び速度の更新
4	onDeactivated	以下の処理を行う。 ・　ロボットとの通信を終了
5	onAborting	―
6	onReset	―
7	onError	―
8	onFinalize	―
9	onStateUpdate	―
10	onRateChanged	―
11	onStartup	―
12	onShutdown	―

3.18.3. インタフェース仕様

(1) データポート

(a) インポート

MobileRobotsControllerComp で定義しているインポートについて記述する。

表 3-147　インポート一覧

No	ポート名	型	インタフェース型	説明
1	VehicleVelocityIn	IIS::TimedVelocity2D	corba_cdr	ロボットの制御入力

(b) アウトポート

MobileRobotsControllerComp で定義しているアウトポートについて記述する。

表 3-148　アウトポート一覧

No	ポート名	型	インタフェース型	説明
1	VehicleVelocityOut	IIS::TimedVelocity2D	corba_cdr	ロボットの現在速度
2	VehicleOdometry	IIS::TimedPose2D	corba_cdr	ロボットの現在位置

(2) サービスポート

MobileRobotsControllerComp で定義しているサービスポートはない。

(3) コンフィギュレーション

MobileRobotsControllerComp で定義しているコンフィギュレーションについて記述する。

表 3-149　コンフィギュレーション一覧

No.	パラメタ名	データ型	デフォルト値	説明
1	com_port_no（※）	short int	1	ロボットと PC 間の接続の COM ポート番号。1～16 の間で指定。
2	limit_speed_meter_per_second	double	0.8	ロボットの制御入力で受け付ける最大速度。(単位：m/sec)
3	limit_turn_dps	double	90	ロボットの制御入力で受け付ける最大角速度。(単位：degree/sec)

（※）ロボットと接続している COM ポート番号と"com_port_no"の値が異なる場合、ロボットを制御できない。RT SystemEditor の ConfigurationView で、ロボットと接続している COM ポート番号との com_port_no の値が同一であるかを確認し、異なっている場合は値を変更する。

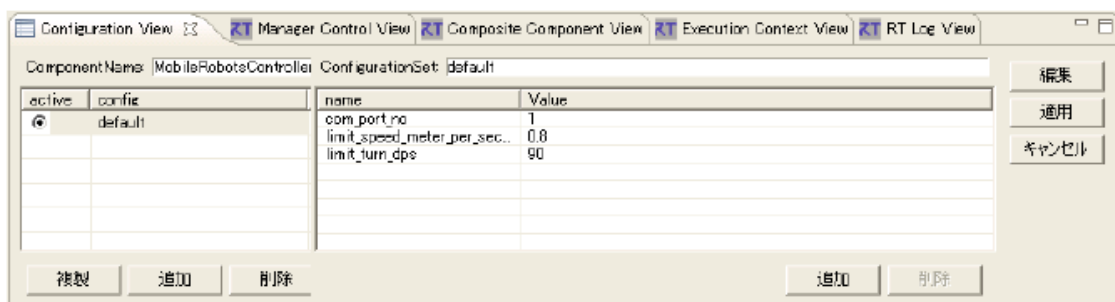



図 3-34　RT SystemEditor からの com_port_no の設定

(4) 設定ファイル

MobileRobotsControllerComp で使用している設定ファイル及び、フォルダについて記述する。

(a)　ファイル一覧

表 3-150　ファイル一覧

No.	ファイル/フォルダ名	説明
1	rtc.conf	ネームサービスやログ関連等の基本項目を設定する。

(b)　rtc.conf

rtc.conf の設定項目において、MobileRobotsControllerComp 独自の設定項目はない。基本的な設定内容については 4.1.3(2)を参照のこと。

3.19. コンポーネント仕様（Dumy_velocity_dataComp）

3.19.1. 基本情報

Dumy_velocity_dataComp は、MobileRobotsControllerComp に速度情報を通知し、ロボットを疑似的に操作することを可能とする。手順は、コンソール画面に並進速度[m/s]角速度[rad/s]を順に入力し Enter を押下する。入力値の区切り文字は半角スペースとする。コンソール画面を図 3-35 に示す。

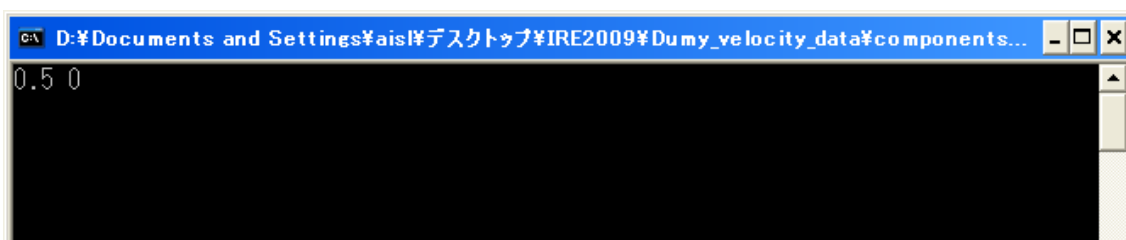



図 3-35　Dumy_velocity_dataComp のコンソール画面

Dumy_velocity_dataComp のコンポーネント構成とプロファイルを以下に示す。

図 3-36　Dumy_velocity_dataComp のコンポーネント構成

表 3-151　Dumy_velocity_dataComp コンポーネントプロファイル

種別	RTC
提供元	豊橋技術科学大学
動作 OS	WindowsXP Pro SP3
RT ミドルウェア	Open-rtm-aist 1.0.0(C++版)
開発言語	Visual studio 2008
依存ライブラリ	―
実行周期	200Hz
バージョン	1.0.0
最大インスタンス数	10

3.19.2. アクティビティ

Dumy_velocity_dataComp のアクティビティについて記述する。

表 3-152　Dumy_velocity_dataComp アクティビティ一覧

No.	アクション関数名	処理概要
1	onInitialize	以下の処理を行う。 ・　データポートの初期化処理
2	onActivated	以下の処理を行う。 ・　並進および回転速度を 0 で初期化
3	onExecute	以下の処理を行う。 ・　並進および回転速度の入力待ち ・　並進および回転速度をデータポートへ出力
4	onDeactivated	―
5	onAborting	―
6	onReset	―
7	onError	―
8	onFinalize	―
9	onStateUpdate	―
10	onRateChanged	―
11	onStartup	―
12	onShutdown	―

3.19.3. インタフェース仕様
(1) データポート
(a) インポート
Dumy_velocity_dataComp で定義しているインポートはない。

(b) アウトポート
Dumy_velocity_dataComp で定義しているアウトポートについて記述する。

表 3-153　アウトポート一覧

No	ポート名	型	インタフェース型	説明
1	Velocity	IIS::TimedVelocity2D	corba_cdr	速度情報を出力

(2) サービスポート
Dumy_velocity_dataComp で定義しているサービスポートはない。

(3) コンフィギュレーション
Dumy_velocity_dataComp で定義しているコンフィギュレーションはない。

(4) 設定ファイル
Dumy_velocity_dataComp で使用している設定ファイル及び、フォルダについて記述する。

(a) ファイル一覧

表 3-154　ファイル一覧

No.	ファイル/フォルダ名	説明
1	rtc.conf	ネームサービスやログ関連等の基本項目を設定する。

(b) rtc.conf
rtc.conf の設定項目において、Dumy_velocity_dataComp 独自の設定項目はない。基本的な設定内容については 4.1.3(2)を参照のこと。

3.20. コンポーネント仕様（GlobalPathPlannerComp）

3.20.1. 基本情報

GlobalPathPlannerComp は、データポートから入力された開始位置と目的地位置を結ぶロボットの移動経路を計算し出力する。経路データは新しいデータが入力されたときに計算され出力される。また、出力する各中間目的地には速度情報が格納されるが、このコンポーネントではコンフィグレーションで指定した値が全ての中間目的地に設定される。

GlobalPathPlannerComp のコンポーネント構成とプロファイルを以下に示す。

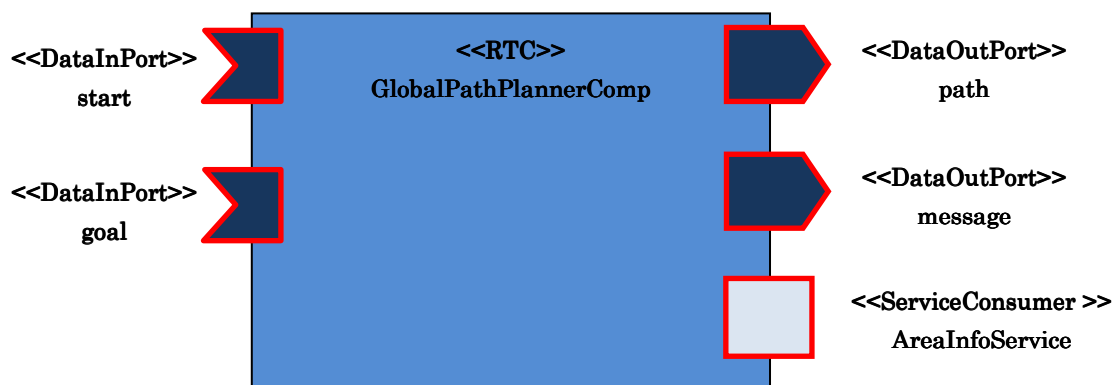



図 3-37　GlobalPathPlannerComp のコンポーネント構成

表 3-155　GlobalPathPlanner コンポーネントプロファイル

種別	RTC
提供元	豊橋技術科学大学
動作 OS	WindowsXP Pro SP3
RT ミドルウェア	Open-rtm-aist 1.0.0(C++版)
開発言語	Visual studio 2008
依存ライブラリ	―
実行周期	10Hz
バージョン	1.0.0
最大インスタンス数	10

3.20.2. アクティビティ
GlobalPathPlannerComp のアクティビティについて記述する。

表 3-156　GlobalPathPlannerComp アクティビティ一覧

No.	アクション関数名	処理概要
1	onInitialize	以下の処理を行う。 ・　データポートの初期化処理 ・　サービスポートの初期化処理 ・　コンフィギュレーションの初期化処理
2	onActivated	以下の処理を行う。 ・　変数の初期化
3	onExecute	以下の処理を行う。 ・　入力ポートおよびサービスポートからの値を取得 ・　大域経路計画 ・　データの出力 ・　（サービスポートが接続されていない場合、何もしない)
4	onDeactivated	―
5	onAborting	―
6	onReset	―
7	onError	―
8	onFinalize	―
9	onStateUpdate	―
10	onRateChanged	―
11	onStartup	―
12	onShutdown	―

3.20.3. インタフェース仕様
(1) データポート
(a) インポート
GlobalPathPlanner で定義しているインポートについて記述する。

表 3-157 インポート一覧

No	ポート名	型	インタフェース型	説明
1	start	IIS::TimedPose2D	corba_cdr	経路計画の開始位置
2	goal	IIS::TimedPose2DSeq	corba_cdr	経路計画の目的位置

(b) アウトポート
GlobalPathPlanner で定義しているアウトポートについて記述する。

表 3-158 アウトポート一覧

No	ポート名	型	インタフェース型	説明
1	path	IIS::TimedPoseVel2DSeq	corba_cdr	ロボット移動経路を表す中間目的地系列を出力
2	message	RTC::TimedString	corba_cdr	経路探索の成否を出力

(2) サービスポート
(a) プロバイダーポート
GlobalPathPlanner で定義しているプロバイダーポートはない。

(b) コンシューマーポート
GlobalPathPlanner で定義しているコンシューマーポートについて記述する。

表 3-159 コンシューマーポート一覧

No	ポート名	インスタンス名	サービスの型	説明
1	AreaInfoService	AreaInfoService	TUT::AreaInfoService	経路計画用のグラフ情報を取得

表 3-160 TUT::AreaInfoService：Ｉ／Ｆ仕様

No	関数名	説明		
1	getAreaInfo	概要	エリア情報を取得する。	
		戻り値	TUT::TimedAreaInfo	エリア情報
		引数	なし	―
		例外	なし	―

(3) コンフィギュレーション

GlobalPathPlanner で定義しているコンフィギュレーションについて記述する。

表 3-161　コンフィギュレーション一覧

No.	パラメタ名	データ型	デフォルト値	説明
1	RobotSafetyRadius	double	1.0	障害物までの距離がこの値より近い点には中間目的地を生成しない (単位：m)
2	RobotVelocity	double	0.5	中間目的地に設定する速度 (単位：m/s)

(4) 設定ファイル

GlobalPathPlanner で使用している設定ファイル及び、フォルダについて記述する。

(a) ファイル一覧

表 3-162　ファイル一覧

No.	ファイル/フォルダ名	説明
1	rtc.conf	ネームサービスやログ関連等の基本項目を設定する。

(b) rtc.conf

rtc.conf の設定項目において、GlobalPathPlanner 独自の設定項目はない。基本的な設定内容については 4.1.3(2)を参照のこと。

3.21. コンポーネント仕様（Dummy2PosesSenderComp）

3.21.1. 基本情報

Dummy2PosesSenderComp は、経路計画を行う開始位置および目的位置を表す位置・姿勢をデータポートから出力する動作確認用のコンポーネントである。

Dummy2PosesSenderComp のコンポーネント構成とプロファイルを以下に示す。

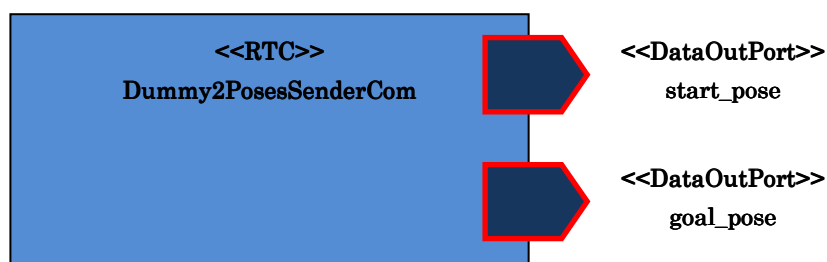



図 3-38　Dummy2PosesSenderComp のコンポーネント構成

表 3-163　Dummy2PosesSenderComp コンポーネントプロファイル

種別	RTC
提供元	豊橋技術科学大学
動作 OS	WindowsXP Pro SP3
RT ミドルウェア	Open-rtm-aist 1.0.0(C++版)
開発言語	Visual studio 2008
依存ライブラリ	—
実行周期	4Hz
バージョン	1.0.0
最大インスタンス数	0（無制限）

3.21.2. アクティビティ

Dummy2PosesSenderComp のアクティビティについて記述する。

表 3-164　Dummy2PosesSenderComp アクティビティ一覧

No.	アクション関数名	処理概要
1	onInitialize	以下の処理を行う。 ・ データポートの初期化処理 ・ コンフィギュレーションの初期化処理
2	onActivated	以下の処理を行う。 ・ パラメータの初期化処理 ・ 出力ポートへの開始/目的位置の書き込み
3	onExecute	以下の処理を行う。 ・ コンフィギュレーション「continuous_output」の値が 0 の場合、非アクティブにする ・ コンフィギュレーション「continuous_output」の値が 0 以外の場合、開始位置/目的位置を出力ポートへ書き込む
4	onDeactivated	以下の処理を行う。 ・ コンフィギュレーション「continuous_output」の値が 0、又は、停止が通知された場合、データポートを初期化する
5	onAborting	―
6	onReset	―
7	onError	―
8	onFinalize	―
9	onStateUpdate	―
10	onRateChanged	―
11	onStartup	―
12	onShutdown	―

3.21.3. インタフェース仕様

(1) データポート

(a) インポート

Dummy2PosesSenderComp で定義しているインポートはない。

(b) アウトポート

Dummy2PosesSenderComp で定義しているアウトポートについて記述する。

表 3-165　アウトポート一覧

No	ポート名	型	インタフェース型	説明
1	start_pose	IIS::TimedPose2D	corba_cdr	開始位置・姿勢の出力
2	goal_pose	IIS::TimedPose2DSeq	corba_cdr	終了位置・姿勢の出力

(2) サービスポート

Dummy2PosesSenderComp で定義しているサービスポートはない。

(3) コンフィギュレーション

continuous_output の値が 0 以外の時は周期的にデータを出力し続ける。continuous_output の値が 0 の時は位置･姿勢データを起動直後に 1 度だけ出力して自動的にディアクティベートするが、この場合は deactivate_to_stop の値に関わらず空のゴールは出力されない。

Dummy2PosesSenderComp で定義しているコンフィギュレーションについて記述する。

表 3-166　コンフィギュレーション一覧

No.	パラメタ名	データ型	デフォルト値	説明
1	start_x	double	0.0	start_pose の X 座標
2	start_y	double	0.0	start_pose の Y 座標
3	start_heading	double	0.0	start_pose の向き
4	goal_x	double	0.0	goal_pose の X 座標
5	goal_y	double	0.0	goal_pose の Y 座標
6	goal_heading	double	0.0	goal_pose の向き
7	continuous_output	int	0	値が 0 のときは起動直後に 1 度だけ出力して自動的にディアクティベートする。
8	deactivate_to_stop	int	1	値が 0 以外のときはディアクティベート時に停止を意味する空のゴールを出力する。

(4) 設定ファイル

Dummy2PosesSenderComp で使用している設定ファイル及び、フォルダについて記述する。

(a) ファイル一覧

表 3-167　ファイル一覧

No.	ファイル/フォルダ名	説明
1	rtc.conf	ネームサービスやログ関連等の基本項目を設定する。

(b) rtc.conf

rtc.conf の設定項目において、Dummy2PosesSenderComp 独自の設定項目はない。基本的な設定内容については 4.1.3(2)を参照のこと。

4　取扱手順

Windows における自律移動モジュール群を使用する際の取り扱い手順について記述する。

4.1.　環境構築

4.1.1.　インストールの準備

自律移動モジュール群を動作させるために、以下のソフトウェアパッケージをインストールする。各コンポーネントとの関係を表 4-1 に示す。

- Open-rtm-aist 1.0.0(C++版)
- omniORB 4.1.4
- OpenCV 2.1、OpenCV 2.2
- FlyCapture 1.8
- Triclops 3.2
- ARIA 2.7.1
- Intel TBB 4.0
- CGAL 3.7

表 4-1　コンポーネントとソフトウェアパッケージの関係

No.	コンポーネント	Open-rtm-aist 1.0.0	omniORB	OpenCV 2.1	OpenCV 2.2	FlyCapture 1.8	Triclops 3.2	ARIA 2.7.1	Intel TBB	CGAL
1	Bumblebee2ModuleComp	○	○		○	○	○		○	
2	ShowImageComp	○	○	○						
3	StereoImageViewerComp	○	○	○						
4	URGDataFlowComp	○	○							
5	PeopleTrackingV2Comp	○	○	○		○	○			
6	PeopleTrackingTestComp	○	○	○						
7	LocalizationComp	○	○	○						
8	SimpleGlobalMapLoaderComp	○	○	○						
9	SLAMComp	○	○	○						
10	GlobalMapViewerComp	○	○	○						
11	LocalMapComp	○	○							
12	LocalMapViewerComp	○	○	○						

13	EnvironmentSimulatorComp	○	○	○						○
14	PathPlannerV2Comp	○	○	○						
15	MotionSet_setting	○	○							
16	MobileRobotsControllerComp	○	○					○		
17	Dumy_velocity_dataComp	○	○							
18	GlobalPathPlanner	○	○							
19	Dummy2PosesSenderComp	○	○							

4.1.2.　インストール

(1)　Open-rtm-aist 1.0.0(C++版)

(a)　Open-rtm-aist 1.0.0(C++版)のインストール

OpenRTM-aist はロボットシステムをコンポーネント指向開発するためのソフトウェアプラットフォームである。以下の URL よりインストーラをダウンロードしインストールする。インストールの詳細は表 4-2 の「インストール方法の解説」を参照のこと。

表 4-2　OpenRTM-aist のダウンロード URL

ダウンロードページ	http://www.openrtm.org/openrtm/ja/content/openrtm-aist-100-release#toc2
ダウンロードファイル	OpenRTM-aist-1.0.0-RELEASE_vc9_100212.msi
インストール方法の解説	http://www.openrtm.org/openrtm/ja/content/windows へのインストール

[2012 年 2 月 1 日現在　(URL は変更される場合があります)]

(b)　JRE のインストール

OpenRTM-aist の Tool である RT SystemEditor を動かすためには、Java の JRE(Java Runtime Environment)または JDK(Java Development Kit)が必要である。以下の URL よりインストーラをダウンロードし、必要なパッケージをインストールする。インストールの詳細は表 4-3 の「インストール方法の解説」を参照のこと。

表 4-3　JRE のダウンロード URL

ダウンロードページ	http://www.java.com/ja/download/manual.jsp
ダウンロードファイル	http://javadl.sun.com/webapps/download/AutoDL?BundleId=58139
インストール方法の解説	http://www.java.com/ja/download/help/windows_manual_download.xml

[2012 年 2 月 1 日現在　(URL は変更される場合があります)]

(2)　omniORB 4.1.4

omniORB は OpenRTM-aist1.0.0 に同梱されている。個別のインストールは必要ない(※)。

（※）Open-rtm-aist 1.0.0(C++版)をカスタムモードでインストールすると、omniORBpy がインストールされない場合があります。omniORB がインストールされているか確認してください。

(3)　OpenCV2.1、OpenCV 2.2

OpenCV は画像処理のためのソフトウェアパッケージである。コンポーネントにより必要とする OpenCV のバージョンが異なるため、それぞれ以下の URL よりインストーラをダウンロードし、必要なパッケージをインストールする。インストールの詳細は表 4-4 の「インストール方法の解説」を参照のこと。

表 4-4　OpenCV2.1、OpenCV2.2 のダウンロード URL

ダウンロードページ		http://sourceforge.net/projects/opencvlibrary/files/opencv-win/
ダウンロードファイル		
	OpenCV2.2	OpenCV-2.2.0-win32-vs2010.exe
	OpenCV2.1	OpenCV-2.1.0-win32-vs2008.exe
インストール方法の解説		http://www.java.com/ja/download/help/windows_manual_download.xml

[2012 年 2 月 1 日現在　(URL は変更される場合があります)]

(4)　FlyCapture 1.8

FlyCaputre はステレオカメラから得られる画像にアクセスするためのライブラリである。以下の URL よりインストーラをダウンロードし、インストールする。

表 4-5　FlyCapture のダウンロード URL

ダウンロードページ	http://www.ptgrey.com/support/downloads/download.asp
ダウンロードファイル	flycapture_1_8_3_26_x86.exe
インストール方法の解説	—

[2012 年 2 月 1 日現在　(URL は変更される場合があります)]

(5)　Triclops 3.2

Triclops はステレオカメラから得られる画像にアクセスするためのライブラリである。以下の URL よりインストーラをダウンロードし、インストールする。

表 4-6　Triclops 3.2 のダウンロード URL

ダウンロードページ	http://www.ptgrey.com/support/downloads/download.asp
ダウンロードファイル	triclops3.3b03_x86.exe
インストール方法の解説	—

[2012 年 2 月 1 日現在　(URL は変更される場合があります)]

(6)　ARIA 2.7.1

ARIA は MobileRobots プラットフォームのライブラリである。以下の URL よりインストーラをダウンロードし、インストールする(※)。

表 4-7　ARIA 2.7.1 のダウンロード URL

ダウンロードページ	http://robots.mobilerobots.com/ARIA/download/archives/
ダウンロードファイル	ARIA-2.7.1.exe
インストール方法の解説	http://robots.mobilerobots.com/ARIA/INSTALL.txt

[2012 年 2 月 1 日現在　(URL は変更される場合があります)]

(※)version 2.7.1 以外のライブラリではコンポーネントが起動しない可能性があります。

(7)　Intel TBB 4.0

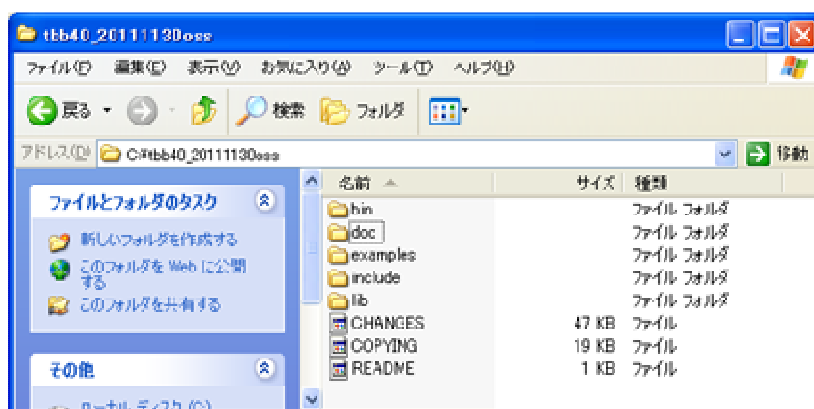
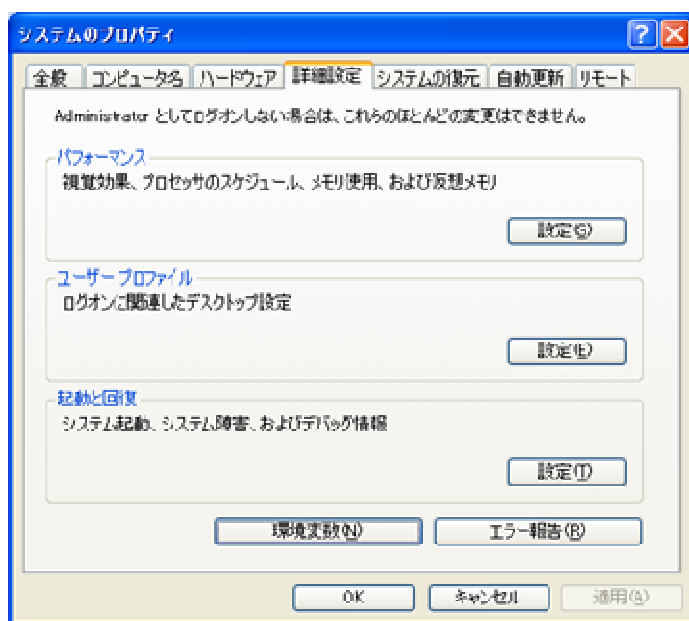
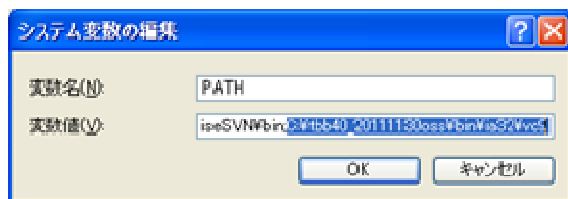
Intel TBB はインテルが公開しているマルチ CPU/マルチコア CPU などを搭載したコンピュータ上でアプリケーションを効率よく並列動作させるための C++テンプレートライブラリである。以下の URL よりライブラリをダウンロードする。

表 4-8　Intel TBB のダウンロード URL

ダウンロードページ	http://threadingbuildingblocks.org/ver.php?fid=180
ダウンロードファイル	tbb40_20111130oss_win.zip
インストール方法の解説	―

[2012 年 2 月 1 日現在　(URL は変更される場合があります)]

ダウンロード後、任意のフォルダに展開し、ライブラリへの PATH を設定する。以下の例では C ドライブ直下に、ダウロードしたファイルを展開している。設定例を以下に示す。

1.　ダウンロードしたファイルを C ドライブ直下に展開する。

2.　マイコンピュータを右クリックし、プロパティを選択する。詳細設定のタブを選択し、環境変数を押下する。

3.　システム環境変数の PATH に“C:¥tbb40_20111130oss¥bin¥ia32¥vc9”を追加する。

※PATH は、使用するアーキテクチャにより異なるため注意すること。

(8)　CGAL 3.7

CGAL は計算幾何学アルゴリズムの C++ライブラリである。以下の URL よりライブラリをダウンロードする。

表 4-9　CGAL のダウンロード URL

ダウンロードページ	http://www.cgal.org/download.html
ダウンロードファイル	CGAL-3.7-Setup.exe
インストール方法の解説	—

[2012 年 2 月 1 日現在　(URL は変更される場合があります)]

4.1.3.　動作確認環境の準備

(1)　RT SystemEditor

RT SystemEditor は、RTC をリアルタイムにグラフィカル操作する機能を持つ OpenRTM-aist 1.0.0(C++版)に含まれる開発ツールの 1 つである。スタートメニューフォルダから「OpenRTM-aist」>>「C++」>>「tools」>>「RT SystemEditor」を選択し、RT SystemEditor を起動する。起動すると、図のような画面が表示される。

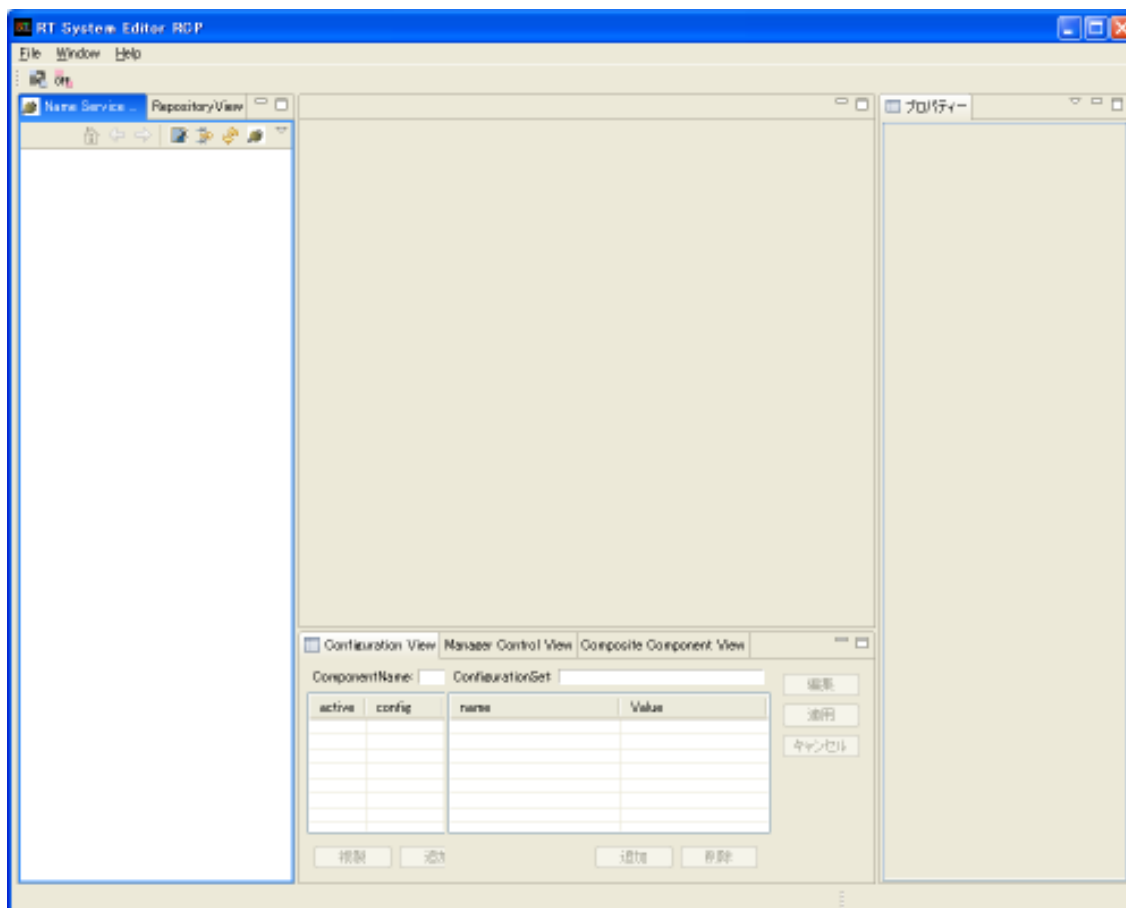



図 4-1　RT SystemEditor の起動

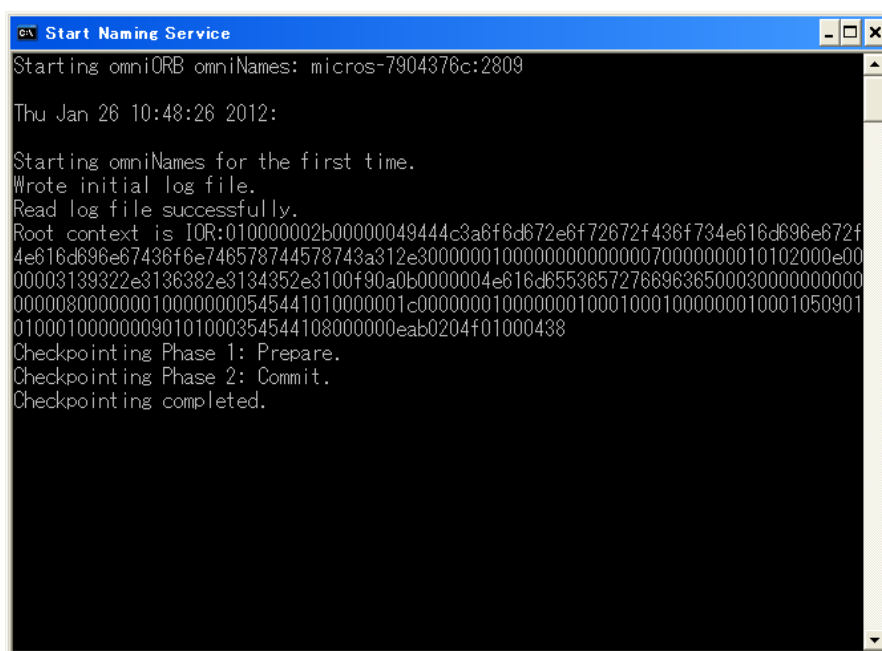
起動方法の詳細な手順については、以下の URL を参照のこと。

http://openrtm.org/openrtm/ja/content/%E5%8B%95%E4%BD%9C%E7%A2%BA%E8%AA%8D-windows%E7%B7%A8%23toc11%23toc11%23toc11%23toc2#toc11

[2012 年 2 月 1 日現在　(URL は変更される場合があります)]

(2)　rtc.conf の作成

rtc.conf は、各コンポーネントのコンフィグレーション（ネームサービスやログ出力等）を設定するフ

ァイルである。コンフィギュレーションファイルは通常 rtc.conf という名前で作成されるが、任意の名前で作成したコンフィギュレーションファイルを渡すこともできる。各コンフィグレーションの設定内容については、以下の URL を参照のこと。

http://openrtm.org/openrtm/ja/content/%E8%A8%AD%E5%AE%9A%E3%83%95%E3%82%A1%E3%82%A4%E3%83%AB-%E5%9F%BA%E7%A4%8E%E7%B7%A8#toc1
[2012 年 2 月 1 日現在　(URL は変更される場合があります)]

コンポーネント独自のコンフィギュレーションのパラメータ項目と取り得る値については、各コンポーネントの『コンフィギュレーション』の項を参照のこと。

(3) ネームサーバの起動

ネームサーバは、コンポーネントの参照を登録するためのサーバである。スタートメニューフォルダから「OpenRTM-aist」>>「C++」>>「tools」>>「Start Naming Service」を選択し、ネームサーバを起動する。起動すると、図のようなコンソール画面が表示される。

（注意：コンソールを終了すると、RT SystemEditor 上でコンポーネントを参照することができなくなります）

図 4-2　ネームサーバの起動

起動方法の詳細については、以下の URL を参照のこと。

http://openrtm.org/openrtm/ja/content/%E5%8B%95%E4%BD%9C%E7%A2%BA%E8%AA%8D-windows%E7%B7%A8%23toc11%23toc11%23toc11%23toc2#toc2
[2012 年 2 月 1 日現在　(URL は変更される場合があります)

4.2. 設定・カスタマイズ手順

4.2.1. ステレオカメラの準備

PointGrey 社製ステレオカメラ「Bumblebee2」を PC に接続する。

(1) ステレオカメラのキャリブレーション

ステレオカメラ「Bumblebee2」で使用するキャリブレーションデータは、コンポーネント起動時に自動的に取得するため、キャリブレーションは不要である。

ステレオカメラ「Bumblebee2」は、Bumblebee2ModuleComp、PeopleTrackingV2Comp で使用する。

4.2.2. レーザ距離センサの準備

Top-URG センサを URB2.0 インタフェースで PC に接続する。では接続が完了すると、センサはデバイス「COM*」として認識される。デバイスが PC に認識されたことを確認する方法について、デバイスマネージャを実行する。図 3-1 に Top-URG センサが PC に認識されたときのデバイスマネージャを示す。

このデバイスの名前は、Top-URG センサ RTC で使用され、「」で示すコンフィギュレーションのデバイス名が設定される。

4.3.　起動・終了手順

作業対象認識モジュールの各コンポーネントの起動手順、および、終了手順について記述する。

4.3.1.　起動

コンポーネントを起動すると、RT SystemEditor の NameServiceView に表示される。その後、該当のコンポーネントを SystemDiagram にドラッグ＆ドロップすることで、他のコンポーネントとの接続が可能となる。図 4-3 は、LocalMapCmp と LocalMapViewerCmp を起動しそれぞれ接続した例である。

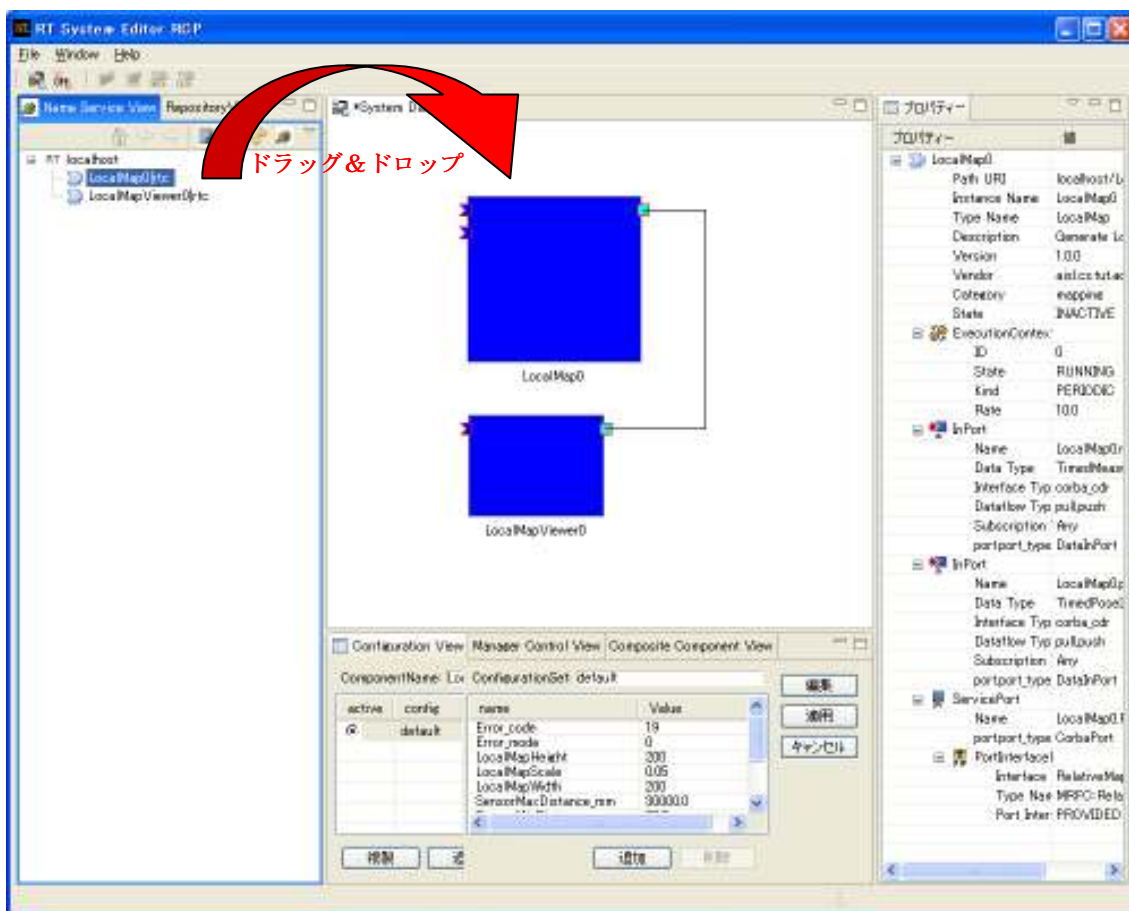



図 4-3　コンポーネントの起動

各コンポーネントは、実行ファイル（exe）をダブルクリックすることで起動するが、Bamblebee2ModuleComp と、PeopleTrackingV2Comp のみ、起動時にカメラを選択する必要がある。

(1) Bamblebee2ModuleComp、PeopleTrackingV2Comp の起動

実行ファイル（exe）をダブルクリックし起動する。

起動すると、図 4-4 のようなカメラ選択ウィンドウが表示されるので、使用するカメラを選択し OK ボタンを押下する。

なお、OK ボタンを押さずにしばらく放置しておくと、コンポーネントがタイムアウトと判断して終了してしまうため、その場合には再度起動する。

選択できるカメラが表示されていない場合、カメラと PC との接続を確認する。カメラの接続方法については、「4.2.1」を参照のこと。

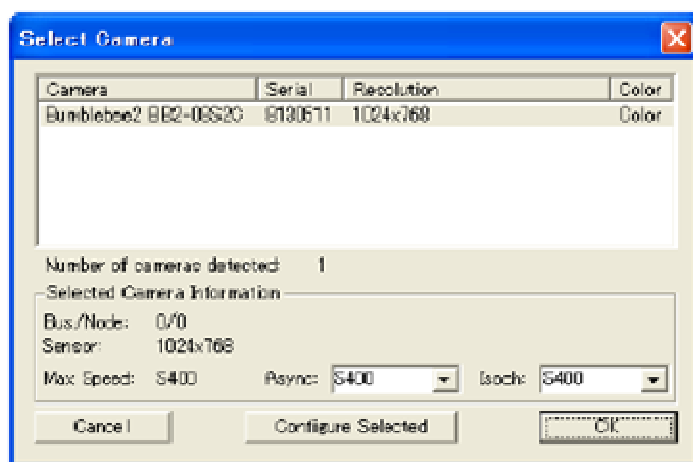



図 4-4　カメラ選択ウィンドウ

4.3.2.　終了

起動しているコンポーネントを終了させるには、RT System Editor 上の終了したいコンポーネントを選択し、右クリックメニューから Exit を選択する。図では、LocalMapViewerCmp を終了する場合の例を示す。

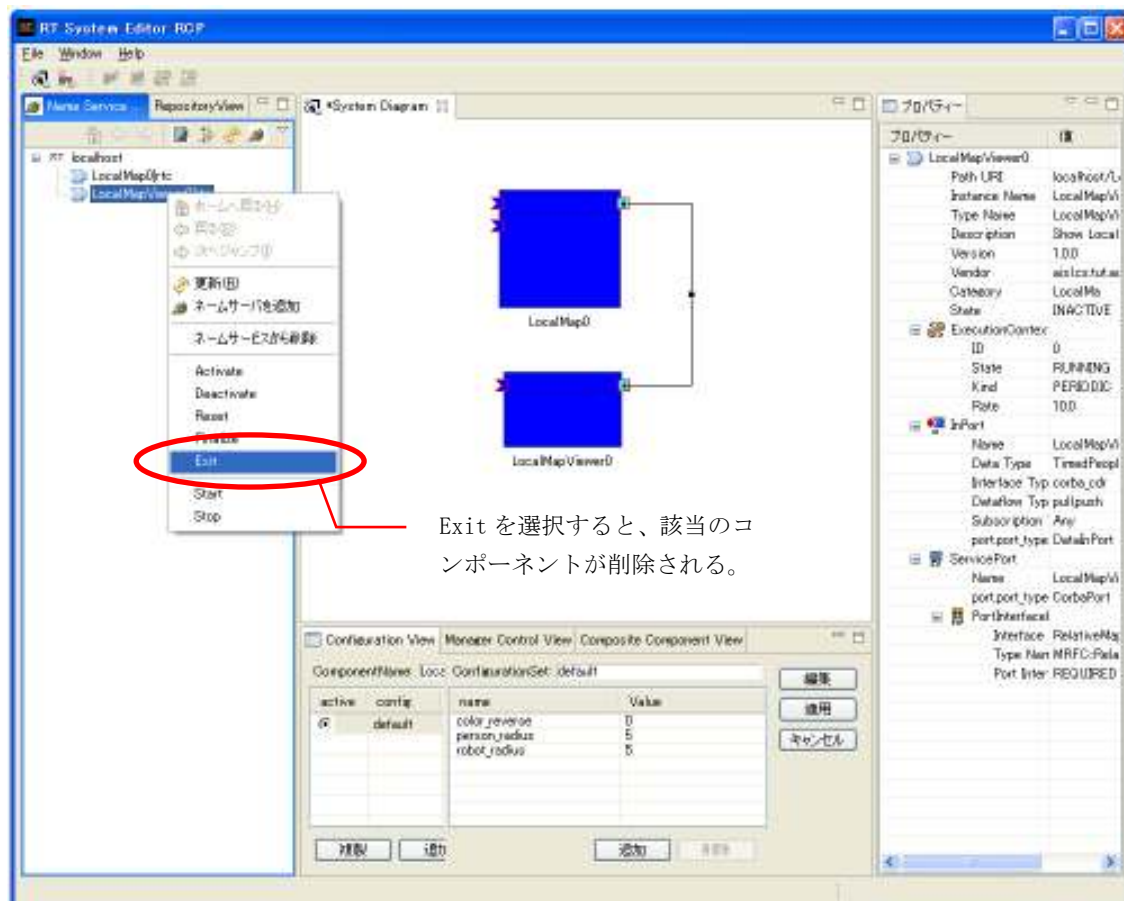



図 4-5　コンポーネントの終了

なお、各コンポーネントは、コマンドプロンプト上で Ctrl+C を入力することでも終了できる。

5　制限事項

5.1.　ロボット自己位置推定コンポーネント

- LocalizationComp が読み込む地図データは、スケールが 0.1[m/cell]の大域画像にしか対応していない。その他のスケールの地図が入力された場合には処理を行わない。
- 画像データは、PNG といった OpenCV が読み込むことができる形式でなくてはならない。

5.2.　MobileRobots 社ロボット用制御コンポーネント

- MobileRobotsControllerComp がロボットを操作するために必要なライブラリ「ARIA」は、最新版である 2.7.3（2012 年 2 月 1 日現在）では動作しないため注意すること。

5.3.　大域経路計画コンポーネント

- 大域経路計画 RTC が取得する画像データは、PNG といった OpenCV が読み込むことができる形式でなくてはならない。

6　付録

6.1.　メッセージ一覧

各コンポーネントにおいて出力するメッセージについて記述する。

ログの出力有無、出力形式、ログレベルは、設定ファイル（rtc.conf）の内容による。

設定ファイルの詳細は、「OpenRTM-aist デベロッパーズガイド>>RTC プログラム入門>>設定ファイル（基礎編）」を参照。

http://openrtm.org/openrtm/ja/content/%E8%A8%AD%E5%AE%9A%E3%83%95%E3%82%A1%E3%82%A4%E3%83%AB-%E5%9F%BA%E7%A4%8E%E7%B7%A8#toc3
[2012 年 2 月 1 日現在　(URL は変更される場合があります)]

6.1.1.　メッセージ一覧（Bumblebee2ModuleComp）

No.	レベル	メッセージ	説明
1	ERROR	flycaptureStart() reported The requested bandwidth would exceed the maximum.	IEEE1394 のドライバに問題があり、帯域速度が不十分であることを示す。Bumblebee2 のマニュアル、もしくは ViewPLUS の Web サイト（http://www.viewplus.co.jp/support/?p=87）を参考にパッチ fixSP2g.exe を当てる。
2	INFO	Calibration File successfully saved at bumblebee1234567.cal	カメラからパラメータを取得し、ファイルに保存したことを示す。数字はカメラのシリアル番号。
3	INFO	Get Context from bumblebee1234567.cal	ファイルからカメラパラメータを取得したことを示す。ファイルが存在しない場合には自動的にカメラから取得する。

6.1.2.　メッセージ一覧（ShowImageComp）

出力メッセージなし。

6.1.3.　メッセージ一覧（StereoImageViewerComp）

出力メッセージなし。

6.1.4.　メッセージ一覧（URGDataFlowCompComp）

No.	レベル	メッセージ	説明
1	ERROR	LF echo back missing.	レーザ距離センサから取得した距離データの異常。
2	ERROR	LF Command Invalid status: %s	レーザ距離センサから取得した距離データの異常。
3	ERROR	LF missing.	レーザ距離センサから取得した距離データの異常。
4	ERROR	LF decode missing.	レーザ距離センサから取得した距離データの異常。
5	ERROR	RTC_LRSServiceImpl::<<コマンド名>>: start_position: invalid value –	サービスコマンドで指定した計測開始位置のパラメータ異常。

No.	レベル	メッセージ	説明
6	ERROR	RTC_LRSServiceImpl::<<コマンド名>>：end_position: invalid value –	サービスコマンドで指定した計測終了位置のパラメータ異常。
7	ERROR	RTC_LRSServiceImpl:: <<コマンド名>>：scan_interval: invalid value –	サービスコマンドで指定したスキャン間引き数のパラメータ異常。
8	ERROR	RTC_LRSServiceImpl:: <<コマンド名>>:data_grouping_number: invalid value –	サービスコマンドで指定したまとめるステップ数のパラメータ異常。
9	ERROR	Start Measurement Error. <<ステータス>>	レーザ距離センサの計測開始失敗。
10	ERROR	<<コマンド名>> failue of powre off.	サービスコマンドによりパラメータを変更した際に、レーザ距離センサの計測停止に失敗した。
11	ERROR	<<コマンド名>> failure of start measurement.	サービスコマンドによりパラメータを変更した後に、レーザ距離センサの計測開始に失敗した。
12	ERROR	resetSensor failue of reset sensor.	サービスコマンド（リセット）の際に、レーザ距離センサのパラメータリセットに失敗したことを示す。
13	ERROR	resetSensor failure of set motor slow rate.	サービスコマンド（リセット）の際に、レーザ距離センサのモータ回転速度の設定に失敗したことを示す。
14	ERROR	resetSensor failure of sensitive mode.	サービスコマンド（リセット）の際に、レーザ距離センサの計測モードの設定に失敗したことを示す。
15	ERROR	checkAllConfigureParameters error <<メッセージ>>	コンフィギュレーションパラメータの設定項目異常。
16	ERROR	getResponse Port closed.	RTC の制御異常、センサへアクセスしたがセンサのポートがオープンしていない。
17	ERROR	onActivated parameter error.	アクティブ化時のコンフィギュレーションパラメータの異常を示す。
18	ERROR	onActivated failure of reset sensor.	アクティブ化時に、レーザ距離センサのリセットに失敗したことを示す。
19	ERROR	onActivated failure of set motor slow rate.	アクティブ化時に、レーザ距離センサのモータ回転速度の設定に失敗したことを示す。
20	ERROR	onActivated failure of sensitive mode.	アクティブ化時に、レーザ距離センサの計測モードの設定に失敗したことを示す。
21	ERROR	onActivated failure of start measurement.	アクティブ化時に、レーザ距離センサの計測開始に失敗したことを示す。
22	WARN	characterDecode: length: %ld - mode: %ld - Length error	レーザ距離センサより取得した距離データの異常を示す。
23	WARN	parseVV Default value used.	レーザ距離センサより取得したレーザ距離センサの計測モードの異常を示す。
24	WARN	parsePP Default value used.	レーザ距離センサよりバージョン情報の取得に失敗したことを示す。
25	WARN	createMDMS Invalid value: %s. Default value: NORMAL used.	レーザ距離センサよりパラメータ情報の取得に失敗したことを示す。

No.	レベル	メッセージ	説明
26	WARN	createMDMS Invalid value: %ld. Default value: 44 used.	計測開始位置の設定において、不正なパラメータが指定されたためデフォルト値を適用したことを示す。
27	WARN	createMDMS Invalid value: %ld. Default value: 725 used.	計測終了位置の設定において、不正なパラメータが指定されたためデフォルト値を適用したことを示す。
28	WARN	createMDMS Invalid value: %ld. Default value: 5 used.	まとめるステップ数の設定において、不正なパラメータが指定されたためデフォルト値を適用したことを示す。
29	WARN	createSS Invalid value: %ld. Default value: 19200 used.	ボーレートの設定において、不正なパラメータが指定されたためデフォルト値を適用したことを示す。
30	WARN	createCR Invalid value: %ld. Default value: 00 used.	モータ回転速度の設定において、不正なパラメータが指定されたためデフォルト値を適用したことを示す。
31	WARN	createHS Invalid value: %s. Default value: OFF used.	計測モードの設定において、不正なパラメータが指定されたためデフォルト値を適用したことを示す。
32	WARN	getVersion Command VV no response.	レーザ距離センサより、バージョン情報取得コマンドの応答が一定時間経っても得られなかったことを示す。
33	WARN	getParam Command PP no response.	レーザ距離センサより、センサパラメータ情報取得コマンドの応答が一定時間経っても得られなかったことを示す。
34	WARN	resetParam Command RS no response.	レーザ距離センサより、リセットコマンドの応答が一定時間経っても得られなかったことを示す。
35	WARN	setMotorSlowRate Command CR no response.	レーザ距離センサより、モータ回転速度変更コマンドの応答が一定時間経っても得られなかったことを示す。
36	WARN	setSensitiveMode Command HS no response.	レーザ距離センサより、計測モード切替コマンドの応答が一定時間経っても得られなかったことを示す。
37	WARN	startMeasurement Command MD or MS no response.	レーザ距離センサより、計測開始要求の応答が一定時間経っても得られなかったことを示す。
38	WARN	powerOff Command QT no response.	レーザ距離センサより、計測停止要求の応答が一定時間経っても得られなかったことを示す。
39	WARN	onFilelize called. receiver() exit	計測を停止せず RTC を終了し、強制的に計測を停止したことを示す。
40	WARN	receiver Status error.	レーザ距離センサより予期せぬ不正な情報を受信したことを示す。
41	WARN	getResponse Response buffer overflow.	レーザ距離センサより取得した距離情報の長さが不正(10KB 以上)を超えたことを示す。

No.	レベル	メッセージ	説明
			※この場合取得データは無視する。
42	INFO	Measurement starts.	レーザ距離センサへ計測開始コマンドを送信したことを示す。
43	INFO	Sensor ON	レーザ距離センサへ計測開始コマンドを送信したことを示す。
44	INFO	Sensor OFF	レーザ距離センサへ計測停止コマンドを送信したことを示す。
45	INFO	Parameters for mesurement reset.	レーザ距離センサへリセット計測開始コマンドを送信したことを示す。
46	INFO	Service: resetSensor	サービスコマンド（センサリセット）が実行されたことを示す。
47	INFO	Service: getLatestData	サービスコマンド（最新距離データの取得）が実行されたことを示す。
48	INFO	Service: getLatestData exit	サービスコマンド（最新距離データの取得）が終了したことを示す。
49	INFO	Service: getStatus	サービスコマンド（ステータス情報の取得）が実行したことを示す。
50	INFO	Service: getStatus exit	サービスコマンド（ステータス情報の取得）が終了したことを示す。
51	INFO	SerialPort Connected to [<<ポート番号>>].	レーザ距離センサが接続するシリアルポートに接続したことを示す。
52	INFO	SerialPort Disconnected.	レーザ距離センサが接続するシリアルポートと接続を切断したことを示す。
53	INFO	setBaudRate BaudRate OK.	ボーレートの設定に成功したことを示す。
54	INFO	setMotorSlowRate Motor slow rate OK.	モータ回転速度の設定に成功したことを示す。
55	INFO	setSensitiveMode Sensitive mode OK.	計測モードの切り替えに成功したことを示す。
56	INFO	startMeasurement Measurement starts.	レーザ距離センサの計測開始に成功したことを示す。
57	INFO	Power off.	レーザ距離センサの計測停止に成功したことを示す。
58	INFO	receiver Command accepted.	レーザ距離センサより計測開始の受付が返却されたことを示す。
59	INFO	setParams	計測パラメータの変更が行われたことを示す。
60	INFO	Start position:<<設定値>>	計測パラメータ(計測開始位置)の変更が行われたことを示す。
61	INFO	End position: <<設定値>>	計測パラメータ(計測終了位置)の変更が行われたことを示す。
62	INFO	Scan interval: <<設定値>>	計測パラメータ(スキャン間引き数)の変更が行われたことを示す。
63	INFO	Data grouping number: <<設定値>>	計測パラメータ(まとめるステップ数)の変更が

No.	レベル	メッセージ	説明
			行われたことを示す。
64	INFO	Device Already Opened.	RTC がレーザ距離センサとの接続を試み、既に接続されていたことを示す。
65	INFO	onInitialize Component created.	onInitialize が実行され、RTC が生成されたことを示す。
66	INFO	onFinalize Finalizing...	onFinalize が実行され、RTC の破棄が開始されたことを示す。
67	INFO	onFinalize Component finalized.	onFinalize が実行され、RTC が破棄されたことを示す。

6.1.5. メッセージ一覧（PeopleTrackingV2Comp）

No.	レベル	メッセージ	説明
1	ERROR	flycaptureStart() reported The requested bandwidth would exceed the maximum.	IEEE1394 のドライバに問題があり、帯域速度が不十分であることを示す。Bumblebee2 のマニュアル、もしくは ViewPLUS の Web サイト（http://www.viewplus.co.jp/support/?p=87）を参考にパッチ fixSP2g.exe を当てる。
2	INFO	Calibration File successfully saved at bumblebee1234567.cal	カメラからパラメータを取得し、ファイルに保存したことを示す。数字はカメラのシリアル番号。
3	INFO	Get Context from bumblebee1234567.cal	ファイルからカメラパラメータを取得したことを示す。ファイルが存在しない場合には自動的にカメラから取得する。

6.1.6. メッセージ一覧（PeopleTrackingTestComp）

出力メッセージなし。

6.1.7. メッセージ一覧（LocalizationComp）

No.	レベル	メッセージ	説明
1	ERROR	Service port is not conected with service provider,.	プロバイダーポートが接続されていない異常
2	INFO	Waiting input initial pose.	入力データ待ち。
3	INFO	Input Robot Pose	ロボット情報が入力されたことを示す。
4	INFO	mao size = (<<値>>, <<値>>)	地図のサイズを示す。
5	INFO	Step : <<値>>	ステップ数を示す。
6	INFO	Start to predict and to update Global Map	予測開始、地図更新の開始を示す。
7	INFO	Finish to predict and to update Global Map	予測開始、地図更新の完了を示す。
8	INFO	Start to calculate Likelihoods	尤度計算処理開始を示す。
9	INFO	Finish to calculate Likelihoods	尤度計算処理終了を示す。
10	INFO	Start resampling process	りサンプリングの開始を示す。
11	INFO	Finish resampling process	りサンプリングの完了を示す。

12	INFO	Finish one sycle processing	1 サイクルの完了を示す。
13	INFO	Output Estimated Robot Pose (<<値>> , <<値>>, <<値>>)	ロボットの推定位置の出力を示す。
14	INFO	Input LRF Data	LRF データの入力を示す。
15	INFO	The end of Localization	コンポーネントの終了を示す。
16	INFO	Total Execution Time : <<値>> [s]	トータル実行時間を示す。
17	INFO	Required Time per cycle Average :<<値>> [ms/cycle] Maximum : <<値>>[ms] Minimum : <<値>>[ms]	1 サイクル辺りの実行時間を示す。

6.1.8. メッセージ一覧（SimpleGlobalMapLoaderComp）

出力メッセージなし。

6.1.9. メッセージ一覧（SLAMComp）

No.	レベル	メッセージ	説明
1	INFO	Output Estimated Robot Pose (<<値>>, <<値>>, <<値>>)	ロボットの推定位置を示す。
2	INFO	Finish to calculate Likelihoods	尤度計算処理終了を示す。
3	INFO	Finish one cycle processing.	1 サイクル処理終了を示す。
4	INFO	Start to make GlobalMap	地図生成の開始を示す。
5	INFO	Finish to make GlobalMap	地図生成の終了を示す。
6	INFO	Input Robote Pose	ロボット位置の入力を示す。
7	INFO	Input LRF Data	LRF データの入力を示す。
8	INFO	Step : <<値>>	処理ステップ数を示す。
9	INFO	Start to predict and to update GlobalMap	予測と地図データの更新開始を示す。
10	INFO	Finish to predict and to update GlobalMap	予測と地図データの更新終了を示す。
11	INFO	The end of SLAM	コンポーネント終了を示す。
12	INFO	Total Execution Time : <<値>> [s]	トータル実行時間を示す。
13	INFO	Required Time per cycle Average :<<値>> [ms/cycle] Maximum : <<値>>[ms] Minimum : <<値>>[ms]	1 サイクル辺りの実行時間を示す。

6.1.10. メッセージ一覧（GlobalMapViewerComp）

No.	レベル	メッセージ	説明
1	ERROR	AbsoluteMap service port is not connected.	AbsoluteMapService ポートが接続されていない異常。
2	ERROR	Service provider of AbsoluteMap is not activated.	AbsoluteMapService ポートが非アクティブである異常。。

3	ERROR	Component create failed.	コンポーネントの生成に失敗。

6.1.11. メッセージ一覧（LocalMapComp）

出力メッセージなし。

6.1.12. メッセージ一覧（LocalMapViewerComp）

No.	レベル	メッセージ	説明
1	ERROR	Service port is not conected with service provider.	RelativeMapService ポートが接続されていない異常。。
2	ERROR	Service provider is not activated.	RelativeMapService ポートが非アクティブである異常。。
3	ERROR	Component create failed.	コンポーネントの生成に失敗。

6.1.13. メッセージ一覧（EnvironmentSimulatorComp）

No.	レベル	メッセージ	説明
1	ERROR	Component create failed.	コンポーネントの生成に失敗。
2	WARN	Start to build spatial network Number of generated Subareas =<<値>> Number of optimised Subareas =<<値>>	環境データから自動生成されたサブエリア（分割空間）の数を表す。
3	INFO	Start Initialization	アクティブ化時に、初期化が開始されたことを示す。
4	INFO	Finish Initialization	アクティブ化時に、初期化が終了されたことを示す。
5	INFO	The end of Simulation. Total Execution Time :<<値>>[s] Required Time per cycle Average :<<値>> [ms/cycle] Maximum : <<値>>[ms] Minimum : <<値>>[ms]	シミュレータの終了。トータル実行時間と 1 サイクル辺りの所要時間を示す。
6	INFO	[STEP　<<値>>]	ステップ数を示す。
7	INFO	Number of persons = <<値>>	人間の数を示す。
8	INFO	Triangules are merged into convex polygons.	自由線分で接する多角形を凸型の範囲で統合したデータを加えたことを示す。
9	INFO	Start to load environment data.	環境データを読む処理の開始を示す。
10	INFO	Error! File “<<文字列>> could not open.	環境データを開けなかった。
11	INFO	Error! Data　format error!	環境データにフォーマット外の記述があり読めなかったことを示す。
12	INFO	Error! Data could not create. Need ',' or ';' at number's back.	環境データにフォーマット外の記述（座標等の値の後ろにコンマやセミコロンが存在しない箇所）があり読めなかったことを示す。
13	INFO	Error! Wall data could not create.	環境データ（壁）にフォーマット外の記述（与

		Data number error.	えるデータ数が異なる箇所）があり読めなかったことを示す。
14	INFO	Error! Entrance data could not create. Data number error.	環境データ（入口）にフォーマット外の記述（与えるデータ数が異なる箇所）があり読めなかったことを示す。
15	INFO	Error! Destination data could not create. Destination type error(<<文字>>).	目的地の種類を指定する部分に仕様にない文字が記述されていることを示す。
16	INFO	Error! Destination data could not create. Data number error.	環境データ（目的地）にフォーマット外の記述（与えるデータ数が異なる箇所）があり読めなかったことを示す。
17	INFO	Error! Action data could not create. Action type error(<<文字>>).	目的地の種類を指定する部分に仕様にない文字が記述されていることを示す。
18	INFO	Error! Action data could not create. Data number error.	環境データ（行動）にフォーマット外の記述（与えるデータ数が異なる箇所）があり読めなかったことを示す。
19	INFO	Walls : <<値>> Entrances: <<値>> Destination Exits : <<値>> Destination Points : <<値>> Destination Seats : <<値>> Destination Queues : <<値>> Actions : <<値>>	ファイルから読み込んだ環境データに記述されていた壁、入口、各目的地、人の行動のデータ数を示す。

6.1.14. メッセージ一覧（PathPlannerV2Comp）

No.	レベル	メッセージ	説明
1	WARN	danger!!!:COLLISION	衝突を示す。
2	WARN	Dilation2:Something wrong・・・・・ Possibility of collision	何かと衝突した可能性があることを示す。
3	INFO	PathPlanner: onInitialize	コンポーネントの初期化処理を示す。
4	INFO	Run Frequency: <<値>>	実行周期を示す。
5	INFO	Robot is here : x=<<値>> , y=<<値>> , direction=<<値>>	ロボット開始位置を示す。
6	INFO	path predict x=<<値>> y=<<値>> theta=<<値>>	経路予測を示す。
7	INFO	onExecute Start step=<<値>> call period t :<<値>> [sec]	onExecute の実行。呼び出された回数、呼び出された周期を示す。
8	INFO	Get a local map state time : <<値>>[msec]	局所地図のステータス情報を読み込むのにかかった時間を示す。
9	INFO	PathPlanner : <<値>>	コンポーネントの状態を示す。
10	INFO	Connected to PeopleBot	PeopleBot への接続完了を示す。
11	INFO	Number of motion set = <<値>>	動作セット番号を示す。
12	INFO	Goal Position x=<<値>> y=<<値>>	目的地座標を示す。
13	INFO	Best-first search start route	最良優先探索による経路計画の開始を示す。

14	INFO	BEST PATH and REUSE	最良優先探索と前回の経路再利用の結果を示す。
15	INFO	Time for making Best Tree = <<値>>[msec]	最良優先探索による経路計画の時間を示す。
16	INFO	node for best path <<値>>	最適な経路が引かれる地点を示す。
17	INFO	Route Search Computation time：<<値>> [msec]	経路探索の計測時間を示す。
18	INFO	Build Path Start, closest node=<<値>>	経路探索開始時の最も近い地点を示す。
19	INFO	build path：<<値>> node	経路探索に用いた地点を示す。
20	INFO	Memory consumption:<<値>> MByte	メモリ消費量を示す。
21	INFO	calculation period for this step：<<値>> [msec]	該当処理の計測時間を示す。
22	INFO	Total time：<<値>> msec	トータル実行時間を示す。
23	INFO	Total computation time：msec	トータル計算時間を示す。
24	INFO	An average computation time of the loop：<<値>> msec	平均計算時間を示す。
25	INFO	The maximum computation time ::<<値>> msec	最大計算時間を示す。

6.1.15. メッセージ一覧（MobileRobotsControllerComp）

No.	レベル	メッセージ	説明
1	ERROR	Syncing <<値>> No packet.	ロボットからの通信がない異常
2	ERROR	Could not connect, no robot Responding.	ロボットに接続できない異常。
3	ERROR	Failed to connect to robot.	ロボットとの接続に失敗。
4	ERROR	Failed to connect.	接続の失敗。
5	ERROR	asyncConnect failed because robot is not running in its own thread.	ロボットが起動していない異常。
6	WARN	Robot may be connected but not open, trying to dislodge.	ロボットを移動させると接続が抜ける場合があります。
7	WARN	Trying to close possible old Connection.	古い接続のクローズを試みることを示す。
8	INFO	COM:<<値>>	COM ポートのデバイス名を示す。

6.1.16. メッセージ一覧（Dumy_velocity_dataComp）

出力メッセージなし。

6.1.17. メッセージ一覧（GlobalPathPlanner）

No.	レベル	メッセージ	説明
1	ERROR	Service provider is not activated.	サービスプロバイダーが非アクティブである異常。

2	WARN	Gemerated no waypoints (Coordinate is out of area)	座標が領域外であり、経路点を生成できないことを示す。
3	INFO	Compute Global Path from (<<値>>, <<値>>) to (<<値>>, <<値>>)	2 点の座標値の経路計算を示す。
4	INFO	Number of Generated waypoints = <<値>>	生成された経路点の数を示す。

6.1.18. メッセージ一覧（Dummy2PosesSenderComp）

No.	レベル	メッセージ	説明
1	ERROR	Component create failed.	コンポーネントの生成に失敗したことを示す。

6.2. トラブルシューティング

(1) ネームサーバが起動しない

ネームサーバのコンソール画面が開かないケースがあり、この場合、以下のような原因が考えられる。

(a) omniORB がインストールされていない。

Open-rtm-aist 1.0.0(C++版)には omniORB が含まれているが、カスタムインストールを選択すると、omniORB をインストールせずに OpenRTM-aist をインストールすることもできる。

omniORB が入っていない場合も考えられるので、omniORB がインストールされているか確認すること。

(b) 環境変数 OMNI_ROOT が設定されていない

「Start Naming Service」は"%RTM_ROOT%¥bin¥rtm-naming.bat"にあるバッチファイルからネームサーバ(omniNames.exe)を起動する。この際、"omniNames.exe"を参照するために環境変数 OMNI_NAMES を利用している。通常インストーラで OpenRTM-aist をインストールした場合には、OMNI_ROOT 環境変数が自動で設定されるが、何らかの理由で環境変数が無効になっていたり、手動でインストールした場合などは、環境変数が設定されていないことがある。

環境変数 OMNI_ROOT が設定されていることを確認すること。環境編巣は、

「コントロールパネル」>>「システム」>>「詳細設定」タブ>>「環境変数」
「マイコンピュータ」を右クリック、「プロパティ」を選択、「詳細設定」タブ>>「環境変数」などから参照・編集することができる。

(c) その他

ユーザ名が 2 バイト文字の場合、ログを出力するフォルダを適切に設定できずに"omniNames.exe"の起動に失敗する場合がある。その場合、環境変数 TEMP を 2 バイト文字を含まない場所に設定することで改善する場合がある。適当なテンポラリディレクトリ（以下のケースでは C:¥temp）を作成し、そこを環境変数"TEMP"が指すように、"rtm-naming.bat"の先頭部分で以下のように設定する。

```
set cosnames="omninames"
set orb="omniORB"
set port=%1
rem set OMNIORB_USEHOSTNAME=localhost
set PATH=%PATH%;%OMNI_ROOT%¥bin¥x86_win32
set TEMP=C:¥temp
```

また、稀なケースだが、ホスト名やアドレスの設定の問題で、起動が上手くいかないケースがある。その場合、利用している PC の IP アドレスを"omniNames.exe"に教えてあげると上手

くいくケースがある。環境変数“OMNIORB_USEHOSTNAME”を以下のように設定する。（以下は、自ホストの IP アドレスが 192.168.0.11 の場合の例）。

```
set cosnames="omninames"
set orb="omniORB"
set port=%1
set OMNIORB_USEHOSTNAME=192.168.0.11
set PATH=%PATH%;%OMNI_ROOT%¥bin¥x86_win32
```

(2) PointGrey 社製ステレオカメラ「Bumblebee2」用データ取得 RTC

(a) RTC が起動しない

「tbb.dll が見つからなかったため、このアプリケーションを開始できませんでした。」のダイアログが表示された場合、Intel TBB の DLL が格納されているパスが、環境変数 PATH に設定されていない可能性がある。

環境変数の見直しを行うこと。

また、IntelTBB は、32bit 版、64bit 版が用意されている。

正しいアーキテクチャを選択しなかった場合、

「アプリケーションまたは DLL UNC （任意のパス）¥tbb.dll は正しい Windows イメージではありません。」

のダイアログが表示される。環境変数の見直しを行うこと。

(b) カメラ選択ダイアログにカメラが表示されない

ステレオカメラが正しく接続されていない場合、カメラ選択画面に接続中のカメラが表示されない。ステレオカメラの接続を確認すること。

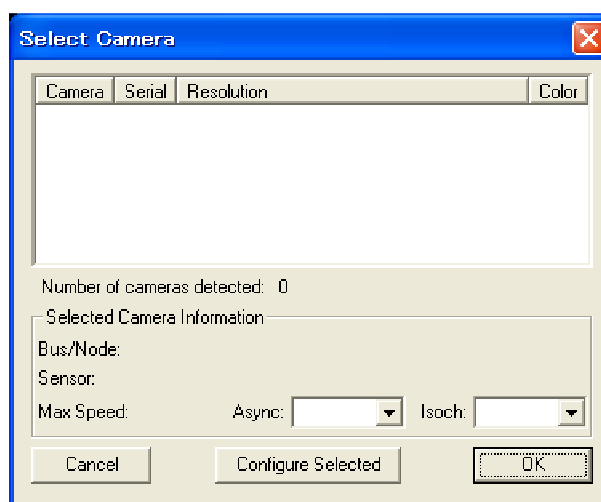



図 6-1　カメラが表示されない場合

(3) 環境シミュレータ RTC 上でロボットが移動しない

環境シミュレータ RTC 上で、仮想ロボットが動作しない場合、以下の原因が考えられる。

(a) RTC が正しく接続されていない

各 RTC が正しく接続されていない可能性があります。接続関係を確認すること。

(b) コンフィギュレーションが正しく設定されていない

環境シミュレータ RTC を経路計画コンポーネント（PathPlannerV2Comp）と組み合わせて使用し、人物追従を行う場合、経路計画コンポーネントのコンフィギュレーションが以下のように設定されている必要がある。

```
USE_PEOPLE_TRACKING  ：1（人物追跡を使う）
USE_WAYPOINT_PORT    ：0（経由点は使わず人物追跡データを使用する）
```

(4) Top-URG センサ RTC

(a) デバイス使用中のエラーが発生する

センサ RTC が異常終了し、デバイスのクローズ処理が正常に行われなかった場合、デバイスが使用中である情報が残ったままとなる。

この情報により、次回センサ RTC を実行し、アクティブ状態への遷移処理を行う場合、デバイスが使用中であるというエラーが発生する。

本エラーが発生した場合、エラー状態になったセンサ RTC をリセット（RT SytemEditor より操作）することで非アクティブ状態に復帰させ、再度アクティブ状態へ遷移させることを試みることで解決する。

(b) センサ RTC がアクティブ状態にならない。

センサ RTC のコンフィギュレーションの値が未対応である場合に、本現象が発生する。

このとき、各センサ RTC は、エラー状態になっており、RT SytemEditor において RTC の reset を行い、非アクティブ状態に戻す。そして、コンフィギュレーションの値を正しい値に設定した後、再度アクティブ状態へ遷移させる。

(c) データポートから出力されるデータが変化しない

センサ RTC は、周期的にセンサから距離データを取得しているため、出力用ポートから出力されるデータには変化があるはずである。しかし、この変化がなくなった場合、センサに異常が発生し、センサが応答しなくなっていることが考えられる。

このような場合、センサ RTC を終了させ、センサ本体の電源を入れ直し、再度センサ RTC の実行を試みる。

NEDO 次世代ロボット知能化技術開発プロジェクト

統合ロボットシステム
～人の生活を支援するロボット～
システムマニュアル

1.0 版

株式会社安川電機

九州工業大学

株式会社東芝

東北大学

独立行政法人産業技術総合研究所

株式会社セック

改版履歴

版数	改版日	改版内容	備考
1.0		初版作成	

目次

表目次

図目次

1　総則

1.1.　目的

本書は、統合ロボットシステムとして、人の生活を支援するロボットのシステム使用方法について、記述した文書である。

まず最初に、音声によって情報をやりとりする対話サービスを実現する。

次に、対話サービスに移動ユニットを追加し、音声指示によって移動を行う移動サービスを実現する。

最後に、アームユニットと単眼位置姿勢計測表示モジュールを追加し、音声指示により、物を運ぶ把持サービスを実現する。

本書は RT ミドルウェア、RT コンポーネントを用いたロボットシステム開発者を対象としており、RT ミドルウェア、RT コンポーネントや関連ツールに関する一般的な知識を持つことを前提とする。

1.2.　適用範囲

本書は、統合ロボットシステムに対して適用する。

1.3.　関連文書等

1.3.1.　適用文書

本書の適用文書を表 1-1 に記載する。

表 1-1　適用文書一覧

No.	文書名	版数	発行元
1	コミュニケーション知能コンポーネント共通規格	第 1 版	NEDO 次世代ロボット知能化技術開発プロジェクト･コミュニケーション知能 SWG

1.3.2.　関連文書

本書の関連文書を表 1-2 に記載する。

表 1-2　関連文書一覧

No.	文書名	版数	発行元
1	【Web】OpenHRI　Web サイト（http://openhri.net/）	－	独立行政法人産業技術総合研究所
2	音声処理モジュール群マニュアル	1.0	独立行政法人産業技術総合研究所
3	W3C-SRGS(Speech Recognition Grammar Specification) 音声認識文法を定義する規格	最新版	W3C
4	W3C-PLS(Pronunciation Lexicon Specification) 音声認識辞書を定義する規格	最新版	W3C
5	次世代ロボット知能化技術開発プロジェクト 施設内生活支援ロボット知能の研究開発 作業計画モジュール(ＳＤＬＥｎｇｉｎｅ)マニュアル	Ver.3.0	九州工業大学
6	BeanShell サイト（http://www.beanshell.org）	－	Pat Niemeyer
7	音声対話サービスマニュアル	1.0	独立行政法人産業技術総合研究所

8	ロボット用スクリプトエンジンモジュールマニュアル	1.0	九州工業大学
9	移動ユニット RTCVer2.0 インタフェース仕様書	2.0	株式会社安川電機
10	移動ユニット RTCVer2.0 操作マニュアル	2.0	株式会社安川電機
11	アームユニット RTCVer3.0 インタフェース仕様書	3.0	株式会社安川電機
12	アームユニット RTCVer3.0 操作マニュアル	3.0	株式会社安川電機
13	単眼位置姿勢計測・表示モジュール 機能仕様書	1.0	株式会社東芝
14	単眼位置姿勢計測・表示モジュール 操作手順書	1.2	株式会社東芝

1.3.3. 参考文書

本書の参考文書を表 1-3 に記載する。

表 1-3　参考文書一覧

No.	文書名	版数	発行元
1	【Web】OpenHRP3 Web サイト http://www.openrtp.jp/openhrp3/	－	独立行政法人産業技術総合研究所
2	【Web】介護予防リハビリ体操補助ロボット「たいぞう」 http://www.generalrobotix.com/product/taizo/index.htm	－	ゼネラルロボティックス株式会社

1.4. 定義

1.4.1. 用語

表 1-4　統合ロボットシステム　用語一覧

No.	用語	説明
1	RTM	RT ミドルウェア
2	RTC	RT コンポーネント
3	コンフィギュレーション	設定
4	OpenHRI	音声認識・音声合成・対話制御など、ロボットのコミュニケーション機能の実現に必要な各要素を実現する対話制御コンポーネント群
5	OpenHRP3	ロボットのソフトウェア開発・シミュレーションのための統合ソフトウェアプラットフォーム
6	関節空間	ロボットの関節角度によって座標系を構成し、関節数分の次元をもつ空間。

1.4.2. 座標系

RTC が使用している座標系について記述する。

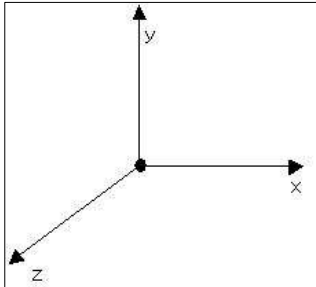
(1) カメラ座標系

- 原点：光学中心
- 軸方向：右手座標系（図 1-1）
- 使用 RTC：単眼位置姿勢計測表示モジュール

図 1-1 カメラ座標系

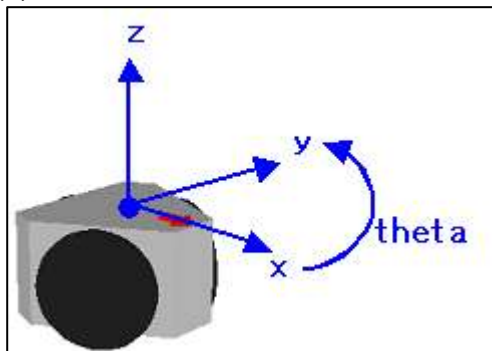
(2) ロボット座標系

- 原点：ロボット中心
- 軸方向:X=前方、Y=左方、Z=上方、theta=反時計周り（図 1-2)）
- 使用 RTC：
  単眼位置姿勢計測表示モジュール、
  移動ユニットコンポーネント

図 1-2 ロボット座標系

(3) 関節座標系

- 軸：7 軸（肩からグリッパーにかけて J1～J7）
- 軸方向：全軸 0 度で下方向に垂直に下ろした基本姿勢
  各軸のプラス方向は、図 1-3 の矢印の通り
- 使用 RTC：アームユニットコンポーネント

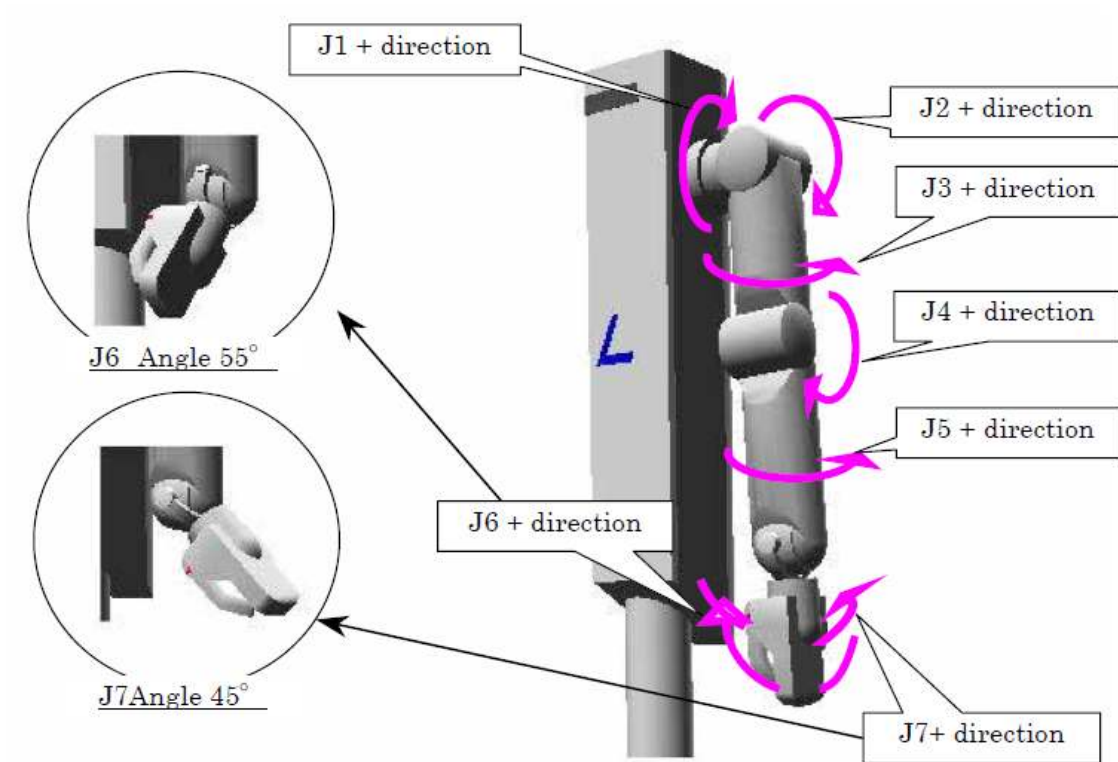
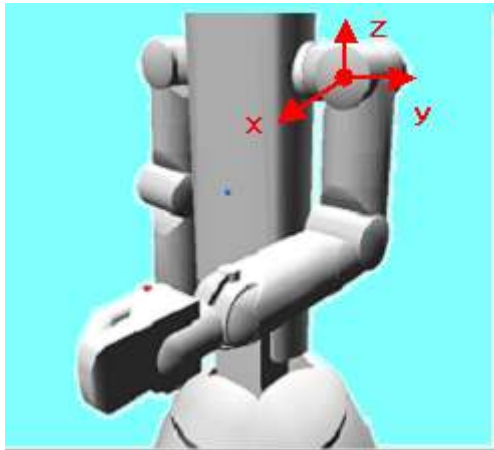



図 1-3　関節座標系（回転方向）

(4)　直交座標系

- 原点：J1 と J2 の交差位置

  軸方向：右手座標系（

- 図 1-4）

  ※右アーム、左アームとも右手座標系

- 使用 RTC：

  アームユニットコンポーネント

図 1-4　直交座標系

1.5. ライセンス

1.5.1. 音声処理モジュール（OpenHRI）

OpenHRI のライセンスは、Eclipse Public License (EPL)である。

http://www.eclipse.org/legal/epl-v10.html

EPL は、コードの改変や再配布、営利利用を許可するオープンソースライセンスであるが、場合によっては改変内容をライセンス元に開示する必要がある。

OpenHRI が内部で用いている Julius や Open JTalk などのそれぞれのソフトウェアについては、各々のライセンスに従う。

1.5.2. ロボット用スクリプトエンジンモジュール（SDLEngine）

1.5.3. 移動ユニット RTC（VehicleUnitRTC）

1.5.4. アームユニット RTC（ArmUnitRTC）

1.5.5. 腰ユニット RTC

本 RTC は、バイナリのみを公開し、以下の記載事項・条件に同意する場合にのみ、使用を許可する。

1.5.6. 単眼位置姿勢計測表示モジュール（MarkerRecogRTC）

本モジュールは、バイナリのみを公開し、以下の記載事項・条件に同意する場合にのみ、使用を許可する。

- 本モジュールは独立行政法人 新エネルギー･産業技術総合開発機構の「次世代ロボット知能化技術開発プロジェクト」内実施者向けに評価を目的として提供するものであり、商用利用など他の目的で使用することを禁ずる。
- 各ドキュメントに情報を掲載する際には万全を期していますが、それらの情報の正確性またはユーザにとっての有用性等については一切保証しない。
- 利用者が本モジュールを利用することにより生じたいかなる損害についても一切責任を負わない。
- 本モジュールの変更、削除等は、原則として利用者への予告なしに行う。また、止むを得ない事由により公開を中断あるいは中止させていただく場合がある。
- 本モジュールの情報の変更、削除、公開の中断、中止により、利用者に生じたいかなる損害についても一切責任を負わない。

2　サービス一覧

統合ロボットシステムのサービスを表 2-1 に記述する。

本書では、対話サービスから順にサービスを追加していくことにより、統合ロボットシステムを構築を行う。

表 2-1　統合ロボットシステム　サービス一覧

No.	名称	概要
1	対話サービス	ユーザの発話内容に応じて応答を返す。
2	移動サービス	ユーザの発話内容に応じて移動する。
3	把持サービス	ユーザの発話内容に応じて物を把持する。

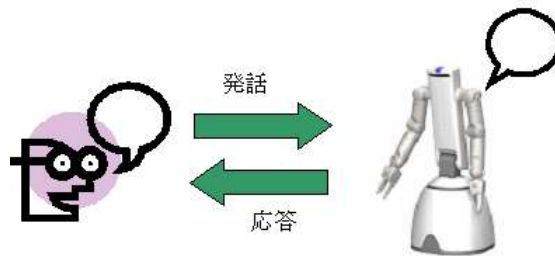



図 2-1　対話サービスイメージ

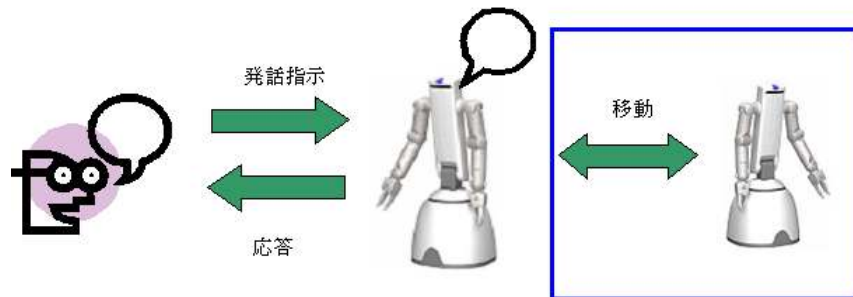



図 2-2　移動サービスイメージ

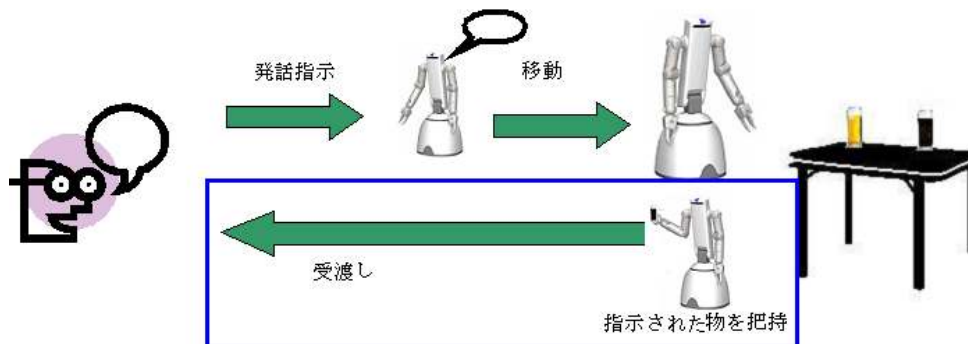



図 2-3　把持サービスイメージ

3　対話サービス

3.1.　サービス概要

対話サービスは、計算機やロボットとの情報の授受を音声によって実現する機能である。

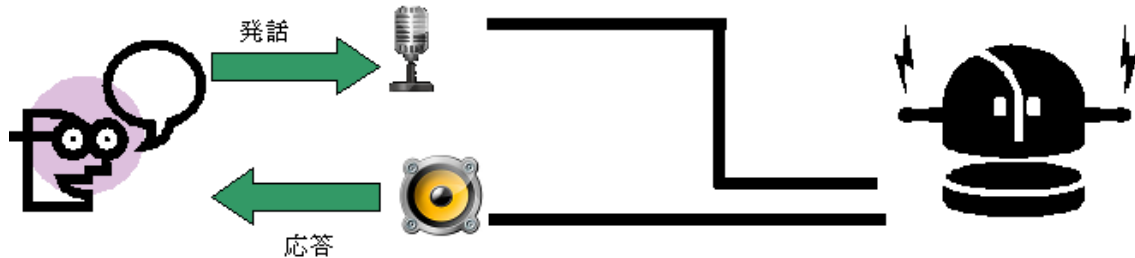



図 3-1　対話サービス：概要

3.2.　サービス内容

対話サービスとして、挨拶を行う。
例えば、「おはよう」と話しかけたた際には「おはようございます」
「こんにちは」と話しかけたた際には「こんにちは」
「バイバイ」と話しかけたた際には「またね」と応答する。
音声での応答とともに、応答文言をコンソールに表示する。

3.3.　動作条件・制約

- 本処理は、周期的な処理ではなく、音声入力によるイベントドリブン処理となる。
- 音声認識のために、入力音声のデータフォーマットは、サンプリング周波数 16kHz、量子化ビット数 16 ビットでなければならない。
- 音声指示内容を認識するために、W3C-SRGS 形式の音声認識文法ファイルを必要とする。音声認識文法ファイル内に定義されていない言葉が発話された場合でも、定義内容から最も近い音声が発話されたものと認識する。
- 出力音声のデータフォーマットは、サンプリング周波数 16kHz、量子化ビット数 16 ビットで、チャンネル数は 1 である。

3.4.　システム構成

3.4.1.　システム概要

対話サービスのシステム構成を図 3-2 に、使用 RTC を表 3-1 に記載する。

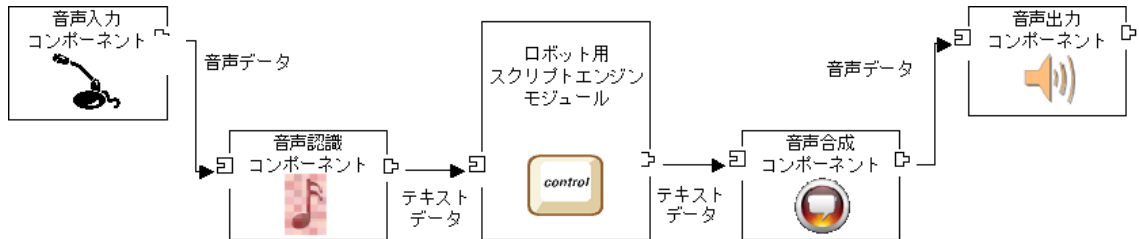



図 3-2　対話サービス：システム構成

表 3-1　対話サービス：使用 RTC 一覧

No.	コンポーネント	説明	RTC 名	数
1	ロボット用 スクリプトエンジン モジュール	スクリプトを用いて、各 RTC の制御を行う。	SDLEngine	1
2	音声入力 コンポーネント	デバイスより入力された音声データを取得する。	PortAudioInput	1
3	音声認識 コンポーネント	音声データを認識し、テキストに変換する。	Julius	1
4	音声合成 コンポーネント	応答文を音声化するた応答文を生成する。	OpenJTalk	1
5	音声出力 コンポーネント	音声データをデバイスへ出力する。	PortAudioOutput	1

3.4.2.　動作環境

動作環境を表 3-2 に記載する。

表 3-2　対話サービス：動作環境

No.	要求環境			備考
1	OS	Windows	WindowsXP ／Windows7	
2	開発言語	Java Developer Kit（JDK）	1.6.0_23 (32bit 版)	http://java.sun.com/javase/ja/6/download.html Eclipse の動作に必要。
		Python	2.6.4	http://www.python.jp/
3	ミドルウェア	OpenRTM-aist	1.1.0-RC2（Python）	http://www.openrtm.org/openrtm/ja
			1.0.0-RELEASE（C++）	
			1.0.0-RELEASE（Java）	
4	ツール	OpenRTM Eclipse tools	1.0.0-RELEASE	RTCBuilder および RTSystemEditor が組み込まれた Eclipse 統合開発環境。RTC の操作に必要となる。
		Apache Ant	1.8.2	http://ant.apache.org/ SDLEngine のビルドを行う。 環境変数「ANT_HOME」を設定し、「PATH」には%ANT_HOME%¥bin;を追加すること。
5	依存ライブラリ	pulseaudio	0.9.21 以上	PortAudioInput,PortAudioOutput にて使用。 OpenHRIAudio インストーラーに含まれる。
		libJulius	4.1.2	Julius にて使用。 OpenHRIVoice インストーラーに含まれる。
		open-JTalk	1.0.0 以上	OpenJTalk にて使用。 OpenHRIVoice インストーラーに含まれる。

3.4.3.　ハードウェア仕様

音声認識のための入力音声のデータフォーマットは、サンプリング周波数 16kHz、量子化ビット数 16 ビットでなければならない。本条件を満たすハードウェアであれば、メーカや型番の指定は特にない。

背景雑音が多い場所では、音声認識ができない場合がある。雑音の多い環境下で使用する場合、ヘッドセットマイクや指向性マイク等、雑音が入りにくいマイクの使用を推奨する。

表 3-3　対話制御システム　ハードウェア一覧

No	種別	メーカー	型番	説明
1	音声入力装置	―	―	マイクロフォン等
2	音声出力装置	―	―	スピーカー等

3.5. 環境構築

3.5.1. ハード環境

- PC 等の計算機にマイクを接続する。
- PC 等の計算機にスピーカーを接続する。

3.5.2. ソフト環境

(1) インストール準備

各 RTC を動作させるために、以下のソフトウェアパッケージをインストールする。

- Java Deveroper Kit JDK 1.6.0_23 （32bit 版）
- Python 2.6
- OpenRTM-aist-Java 1.0.0-RELEASE
- OpenRTM-aist-Python1.0.0-RELEASE
- OpenRTM Eclipse tools 1.1-RC2
- Apache Ant 1.8.2

(a) Java Deveroper Kit (JDK)1.6.0_23 （32bit 版）

① インストール

JDK ダウンロードページにアクセスし、「JDK ダウンロード」をクリックする。

「Java SE Development Kit 6u23」ブロックにある「Oracle Binary Code License Agreement for Java SE」と書かれたリンクをクリックするとライセンスが表示される。内容を確認し、同意できる場合、「Accept License Agreement 」を選択し、「jdk-6u23-windows-i586.exe」をクリックして、ダウンロード、実行する。

表 3-4 JDK のダウンロード URL

ダウンロードページ	http://www.oracle.com/technetwork/java/javasebusiness/downloads/java-archive-downloads-javase6-419409.html#jdk-6u23-oth-JPR

② 環境変数の設定

インストール後、表 3-5 にある環境変数を設定する。

表 3-5 環境変数の設定項目（JDK 関連）

環境変数	設定内容
JAVA_HOME	JDK のインストール先
PATH	%PATH%;%JAVA_HOME%¥bin;

(b) Python

① インストール

表 3-6 の URL よりインストーラをダウンロードし、実行する。インストーラを実行するとウィザードが起動するので、ウィザードに従って、インストールする。

表 3-6 Python のダウンロード URL

ダウンロードページ	http://www.python.org/download/releases/2.6.4/

ダウンロードファイル	http://www.python.org/ftp/python/2.6.4/python-2.6.4.msi

(c)　OpenRTM-aist-Java 1.0.0-RELEASE

①　インストール

表 3-7 の URL よりインストーラをダウンロードし、実行する。インストーラを実行するとウィザードが起動するので、ウィザードに従って、インストールする。

表 3-7　OpenRTM-aist-Java 1.0.0-RELEASE のダウンロード URL

ダウンロードページ	http://www.openrtm.org/openrtm/ja/node/933
ダウンロードファイル	http://www.openrtm.org/pub/Windows/OpenRTM-aist/java/OpenRTM-aist-Java-1.0.0.msi

(d)　OpenRTM-aist-C++ 1.0.0-RELEASE

①　インストール

表 3-8 の URL よりインストーラをダウンロードし、実行する。インストーラを実行するとウィザードが起動するので、ウィザードに従って、インストールする。

表 3-8　OpenRTM-aist-C++ 1.0.0-RELEASE のダウンロード URL

ダウンロードページ	http://www.openrtm.org/openrtm/ja/node/849
ダウンロードファイル	http://www.openrtm.org/pub/Windows/OpenRTM-aist/cxx/OpenRTM-aist-1.0.0-RELEASE_vc9_100212.msi

(e)　OpenRTM-aist-Python 1.1.0-RC1 のインストール

①　インストール

表 3-9 の URL よりインストーラをダウンロードし、実行する。インストーラを実行するとウィザードが起動するので、ウィザードに従って、インストールする。

表 3-9　OpenRTM-aist-Python 1.1.0-RC1 のダウンロード URL

ダウンロードページ	http://openrtm.org/openrtm/ja/node/4526#toc5
ダウンロードファイル	http://www.openrtm.org/pub/Windows/OpenRTM-aist/python/OpenRTM-aist-Python-1.1.0-RC1.msi

(f)　OpenRTM Eclipse tools 1.0-RELEASE

①　インストール

表 3-10 の URL よりファイルをダウンロードし、展開する。展開すると eclips というディレクトリができる。

表 3-10　OpenRTM Eclipse tools 1.0-RELEASE のダウンロード URL

ダウンロードページ	http://www.openrtm.org/openrtm/ja/content/openrtm-eclipse-tools-10-release#toc0
ダウンロードファイル	http://www.openrtm.org/pub/OpenRTM-aist/tools/1.0.0/eclipse342_rtmtools100release_win32_ja.zip

(g)　Apache Ant 1.8.2

①　**インストール**

の URL にアクセスし、左側メニューの中の「Download」ブロックの中にある「Binary Distributions」と書かれたリンクをクリックする。

ページ中段付近の「Current Release of Ant」と書かれたブロックにある「apache-ant-1.8.0-bin.zip」と書かれたリンクをクリックし、ダウンロードを行う。 ダウンロードしたファイルを展開する。展開すると「apache—ant-1.8.2」というディレクトリができる。

表 3-11　ANT の URL

Apache ANT	http://ant.apache.org/

②　**環境変数の設定**

インストール後、表 3-12 にある環境変数を設定する。

表 3-12　環境変数の設定項目（ANT 関連）

環境変数	設定内容
ANT_HOME	ANT のインストール先
PATH	%PATH%;%ANT_HOME%¥bin;

(2)　OpenHRI のインストール

①　**インストール**

表 3-13 の URL よりインストーラをダウンロードし、実行する。インストーラを実行するとウィザードが起動するので、ウィザードに従って、インストールする。

表 3-13　OpenHRI のダウンロード URL

ダウンロードファイル	http://openhri.net/getinstaller.php

(3)　SDLEngine のインストール

①　インストール

表 3-14 の RTC 再利用センターへアクセスし、登録されている zip ファイルをダウンロードする。その後、eclipse にプロジェクトをインポートし、ビルドを実行する。

表 3-14　SDLEngine のダウンロード URL

ダウンロードページ	http://www.sec.co.jp/robot/download_rtc.html
ダウンロードファイル	SDLEngine3.0.zip

②　eclipse へのインポート

1．SDLEngine.3.0.zip を展開する。
2．eclipse を起動する。
3．Java パースペクティブにする。
4．ファイルメニューの「新規」から「Java プロジェクト」を選択し、プロジェクト名を SRPCommon として作成する。
5．ファイルメニューから「インポート」を選択し、「一般」の「ファイル・システム」を選ぶ。
6．次に進み、「参照」で SDLEngine.3.0 の中の SRPCommon を選択する。
7．「プロジェクトをワークスペースにコピー」を選択し、その後「終了」を選択する。
8．SDLEngine も 4.～7.の手順でインポートする。
9．SDLEngine 以下に lib と rtc/java のディレクトリを作成する。

③　ビルド

Eclipse あるいは Ant を用いて、ビルドを実行する。

■　Eclipse によるビルド

Eclipse 上でビルドを実行する。「自動的にビルド」が有効になっていれば、特に行うことはない。ビルド後に問題が発生していなければ、ビルドは完了である。

■　Ant によるビルド

ビルドファイルである SDLEngine/build.xml 中の compile ターゲットを起動する。
※ビルドエラーが発生する場合、以下を確認し、必要に応じて、正しく設定しなおす。

- コンパイラー準拠レベルが 1.5 に設定されているか。
- JAVA_HOME にインストールされている JDK が正しく設定されているか。
- JAVA_HOME/bin にパスが設定されているか。

SDLEngine/build.xml 中の clean ターゲットを実行してから再度ビルドしてみる。

3.5.3.　設定

(1)　設定ファイル

インストールが完了すると、各 RTC のインストールディレクトリに、コンポーネントマネージャの設定ファイルである rtc.conf が配置される。

リスト 3-1 は rtc.conf の記述例である。記述例の設定項目については、表 3-15 に記載する。その他の設定項目、詳細については、OpenRTM-aist のマニュアルの rtc.conf 設定項目一覧を参照のこと。

なお、ネーミングサーバ（corba.nameservers）は、システム内の各 RTC で同じ値を設定すること。

リスト 3-1　rtc.conf

```
corba.nameservers: localhost:5005
corba.endpoint: 127.0.0.1:
naming.formats: %n.rtc
logger.enable: YES
logger.log_level: PARANOID
logger.file_name:stdout
exec_cxt.periodic.rate: 10.0
```

表 3-15　rtc.conf 設定項目

<table>
<tr><th>No.</th><th>パラメタ名</th><th>説明</th></tr>
<tr><td>1</td><td>corba.nameservers</td><td>ネーミングサーバを指定する。
指定フォーマット：host_name:port_number
デフォルトポート：2809(omniORB のデフォルト)</td></tr>
<tr><td>2</td><td>corba.endpoint</td><td>NIC が複数あるとき、ORB をどちらで listen させるかを指定する。
指定フォーマット：IP_Addr:Port</td></tr>
<tr><td>3</td><td>naming.formats</td><td>ネームサーバに登録する際のフォーマットを指定する。
指定子：<table><tr><td>%n</td><td>RTC のインスタンス名</td></tr><tr><td>%t</td><td>RTC のタイプ名</td></tr><tr><td>%m</td><td>RTC のモジュール名</td></tr><tr><td>%v</td><td>RTC のバージョン</td></tr><tr><td>%V</td><td>RTC のベンダ名</td></tr><tr><td>%c</td><td>RTC のカテゴリ名</td></tr><tr><td>%h</td><td>ホスト名</td></tr><tr><td>%M</td><td>マネージャ名</td></tr><tr><td>%p</td><td>プロセス ID</td></tr></table>指定フォーマット：<name>.<kind>/<name>.<kind>/...
デフォルト値: %h.host_cxt/%n.mgr</td></tr>
<tr><td>4</td><td>logger.enable</td><td>ログ出力の有効（Yes）／無効（No）を指定する。</td></tr>
<tr><td>5</td><td>logger.log_level</td><td>ログレベルを指定する。
SILENT（何も出力しない）, ERROR, WARN, NORMAL, INFO,
DEBUG, TRACE, VERBOSE, PARANOID（全出力）</td></tr>
<tr><td>6</td><td>logger.file_name</td><td>ログファイル名を指定する。(stdout：標準出力)</td></tr>
<tr><td>7</td><td>exec_cxt.periodic.rate</td><td>実行コンテキストの周波数[Hz]を 0～1000000.で指定する。
デフォルト値：1000.0</td></tr>
</table>

3.6. カスタマイズ手順

本システムでは、音声認識のための音声認識文法ファイル、音声認識辞書ファイルが必要である。また、対話制御は、ロボット用スクリプトエンジンモジュールで行うため、ロボット用スクリプトエンジンのカスタマイズ、およびスクリプトが必要となる。

3.6.1. 音声認識

(1) 音声認識辞書

音声認識辞書では、音声認識サービスで使用する語彙リストを定義する。

音声認識辞書フォーマットは、W3C-Pronunciation Lexicon Specification（http://www.w3.org/TR/pronunciation-lexicon/）に準拠する。

音声認識辞書ファイルで使用するタグについて、表 3-16 に記述する。

表 3-16　音声認識辞書ファイルの使用タグ

No.	タグ	説明
1	lexeme	表記と発音のセットを定義する。
2	grapheme	単語の表記を定義する。
3	phoneme	単語の発音を定義する

(2) 音声認識文法ファイル

音声認識文法ファイルには、音声入力の文法モデルを定義する。

音声認識文法フォーマットは、W3C-Speech Recognition Grammar Specification（http://www.w3.org/TR/speech-grammar/）に準拠する。本システムでは、W3C-Speech Recognition Grammar Specification の定める XML 形式フォーマットを使用することができる。

音声認識ファイルで使用するタグについて、表 3-17 に記述する。なお、本ファイルの文字コードは、UTF-8 でなければならない。

表 3-17　音声認識文法ファイルの使用タグ

No.	タグ	説明
1	lexicon	音声認識辞書(次のセクション参照)の URI を定義する。　（任意）
2	rule	ID によって区別された各文法を定義する。 ID は音声認識文法の相互参照や、Julius 音声認識コンポーネントによって認識されるアクティブな文法を切り換えるのに利用する。
3	item	認識される単語や文を定義する。repeat プロパティで繰り替えされる回数を指定できる。
4	one-of	子項目で定義される文法がすべて許容できることを示す。
5	ruleref	uri で指定される文法を参照する。

(3)　対話サービスにおける音声認識定義

対話サービスでは、「おはよう」「こんにちは」「こんばんは」「バイバイ」「さようなら」という語彙を認識させる。この場合、音声認識辞書ファイルはリスト 3-2 のように、音声認識文法ファイルは、リスト 3-3 のように、定義することができる。

リスト 3-2　音声認識辞書ファイル例（talk-lex.xml）

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<lexicon version="1.0"
         xmlns="http://www.w3.org/2005/01/pronunciation-lexicon"
         xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
         xsi:schemaLocation="http://www.w3.org/2005/01/pronunciation-lexicon
                          http://www.w3.org/TR/2007/CR-pronunciation-lexicon-20071212/pls.xsd"
         alphabet="kana" xml:lang="jp">
  <lexeme>
    <grapheme>おはよう</grapheme>
    <phoneme>{{KANA|おはよう}}</phoneme>
  </lexeme>
  <lexeme>
    <grapheme>こんにちは</grapheme>
    <phoneme>{{KANA|こんにちわ}}</phoneme>
  </lexeme>
  <lexeme>
    <grapheme>こんばんは</grapheme>
    <phoneme>{{KANA|こんばんわ}}</phoneme>
  </lexeme>
  <lexeme>
    <grapheme>バイバイ</grapheme>
    <phoneme>{{KANA|ばいばい}}</phoneme>
  </lexeme>
  <lexeme>
    <grapheme>さようなら</grapheme>
    <phoneme>{{KANA|さようなら}}</phoneme>
  </lexeme>
</lexicon>
```

リスト 3-3　音声認識文法ファイル例（talk.grxml）

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<grammar xmlns="http://www.w3.org/2001/06/grammar"
         xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
         xsi:schemaLocation="http://www.w3.org/2001/06/grammar
                             http://www.w3.org/TR/speech-grammar/grammar.xsd"
         xml:lang="jp"
         version="1.0" mode="voice" root="command">
  <lexicon uri="greet-lex.xml"/>
  <rule id="command">
    <one-of>
      <item>おはよう</item>
      <item>こんにちは</item>
      <item>こんばんは</item>
      <item>バイバイ</item>
      <item>さようなら</item>
    </one-of>
  </rule>
</grammar>
```

3.6.2. ロボット用スクリプトエンジン

(1) SDLEngine のインタフェース定義（build.xml）

SDLEngine は、様々な RTC との接続を前提としており、インタフェースは buld.xml での定義に依る。なお、定義に使用する<arg>タグの value 属性は、rtc-template のコマンドライン引数となる。

(a) データポート

bulid.xml の gen-rtc-sdl-engine ターゲット（<target name="gen-rtc-sdl-engine">）に<arg>タグの value 属性の値として、以下を定義する。

- インポート　：**<arg value=”-- inport =**[*ポート名*]**:**[*データ型*]**” />**
- アウトポート：**<arg value=”-- outport =**[*ポート名*]**:**[*データ型*]**” />**

※独自データ型のデータポートを定義する場合、IDL ファイル（ファイル名：[当該データ型].idl）を SDLEngine/main/idl に配置する。

(b) サービスポート

サービスポートに対応する IDL ファイルを用意し、bulid.xml の gen-rtc-sdl-engine ターゲット（<target name="gen-rtc-sdl-engine">）に<arg>タグの value 属性の値として、以下を定義する。

- プロバイダーポート
  --service=[*ポート名*]**:**[*インスタンス名*]**:**[*サービス型*]
  --service-idl=[*IDL ファイル名*]
  --idl-include=[*IDL ファイルパス*]
- コンシューマポート
  --consumer=[*ポート名*]**:**[*インスタンス名*]**:**[*サービス型*]
  --consumer-idl=[*IDL ファイル名*]
  --idl-include=[*IDL ファイルパス*]

(2) 対話サービスにおける SDLEngine のインタフェース定義（build.xml）

対話サービスにおける SDLEngine のインタフェースを表 3-18 に、インタフェース定義例をリスト 3-4 に記載する。

表 3-18　対話サービス：SDLEngine インタフェース

No.	コンポーネント	RTC 名	種別*	ポート名	型	SDLEngine	
						種別*	ポート名
1	音声認識コンポーネント	Julius	O	result	TimedString	I	text_in
2	音声合成コンポーネント	OpenJTalk	I	text	TimedString	O	text_out
3			O	status	TimedString	I	status

（*I：インポート、O：アウトポート、P：プロバイダーポート、C：コンシューマーポート）

リスト 3-4　対話サービス：インタフェース定義（build.xml）例

```
<target name="gen-rtc-sdl-engine" description="Generate SDL Engine RTC code.">

      ...

   <!--インポート定義 -->
    <arg value="--inport=text_in:RTC::TimedString" />
    <arg value="--inport=status_in:RTC::TimedString" />
   <!-- アウトポート定義 -->
    <arg value="--outport=text_out:RTC:: TimedString" />


      ...

</target>
```

(3)　SDLEngine の動作定義（スクリプト）

SDLEngine は、BeanShell を基盤とするスクリプトにより動作する。

SDLEngine スクリプトは、主に以下の機能を有している。

- Java1.4 に準拠したインタプリタ
- 既存の Java クラスのインスタンス化と実行
- BeanShell で用意された関数群の利用

(4)　対話サービスにおける SDLEngine の動作定義（スクリプト）

対話サービスでは、以下の処理を行う。

1．SDLEngine をネームサービスへ登録する。

2．以下の音声処理用コンポーネントの起動を確認し、起動している場合は、接続する。

- 音声入力コンポーネント(PortAudioInput)
- 音声認識コンポーネント(Julius)
- 音声合成コンポーネント(OpenJTalk)
- 音声出力コンポーネント(PortAudioOutput)

3．音声入力（発話）に応答する。

　音声入力と応答内容の対応を表 3-19 に記載する。

表 3-19　対話サービス：対話制御

№.	音声入力	応答
1	おはよう	おはようございます。
2	こんにちは	こんにちは。
3	こんばんは	こんばんは。
4	バイバイ	またね。
5	さようなら	さようなら。

SDLEngine スクリプトの記述例をリスト 3-5 に記載する。

リスト 3-5　対話サービススクリプト例（TalkService.bsh）

```
SubTalkstartFlag=false;
//SDLをネームサービスへ登録する
sdlEngine = rtc.local_component("SDLEngine", "SDLEngine");

//ネームサービスに登録されている全てのRTCオブジェクトを取得する
env = rtc.env("localhost", 2809);
handles = env.get_handles();

//------------------------------------------------------
// RTC接続
//------------------------------------------------------
// Juliusが起動していれば、SDLEngineと接続し、activate
if( handles{"JuliusRTC0.rtc"} !=null ){
    env.connect(env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.text_in"},
                env.handles{"JuliusRTC0.rtc"}.ports{"JuliusRTC0.result"});

    // PortAudioInputが起動していれば接続し、activate
    if( handles{"PortAudioInput0.rtc"} !=null ){
      env.connect(
        env.handles{"PortAudioInput0.rtc"}.ports{"PortAudioInput0.AudioDataOut"},
         env.handles{"JuliusRTC0.rtc"}.ports{"JuliusRTC0.data"});
      env.handles{"PortAudioInput0.rtc"}.activate();
    }
    env.handles{"JuliusRTC0.rtc"}.activate();
}
// OpenJTalkが起動していれば、SDLEngineと接続し、activate
if( handles{"PortAudioOutput0.rtc"} !=null ){
    env.connect(env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.text_out"},
               env.handles{"OpenJTalkRTC0.rtc"}.ports{"OpenJTalkRTC0.text"});
    env.connect(env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.status"},
               env.handles{"OpenJTalkRTC0.rtc"}.ports{"OpenJTalkRTC0.status"});

    // PortAudioInputが起動していれば接続し、activate
    if( handles{"PortAudioOutput0.rtc"} !=null ){
      env.connect(
        env.handles{"PortAudioOutput0.rtc"}.ports{"PortAudioOutput0.AudioDataIn"},
        env.handles{"OpenJTalkRTC0.rtc"}.ports{"OpenJTalkRTC0.result"});
      env.handles{"PortAudioOutput0.rtc"}.activate();
    }
    env.handles{"OpenJTalkRTC0.rtc"}.activate();
}

// SDLEngineをactivate
env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.activate();

//------------------------------------------------------
// リスナー登録（音声認識解析状態：status)
//------------------------------------------------------
sdlEngine.local_ports{"SDLEngine0.status"}.addListener(new jp.ac.kyutech.SRP.Scripting.InPortListe
ner() {
    dataReceived(event) {
      print("status: " + event.getValue().data);
      if( event.getValue().data.equals("started")){
        SubTalkstartFlag=true;
      }
      if( event.getValue().data.equals("finished")){
        SubTalkstartFlag=false;
      }
    }
});

//------------------------------------------------------
```

```
// スレッドクラス
//-------------------------------------------------------
public abstract class Thread_main extends Thread{
    public String sentence;
    public int getValue();
    public void run();
}
Thread_main tGetEvent;

//-------------------------------------------------------
// リスナー登録 (音声認識結果：text_in)
//-------------------------------------------------------
sdlEngine.local_ports{"SDLEngine0.text_in"}.addListener(new jp.ac.kyutech.SRP.Scripting.InPortList
ener() {
    dataReceived(event) {
       print("Received: " + event.getValue().data);

       String sentence = SubvoiceChk(event.getValue().data);
       //データポートで値を取得している間は、別のポートへ指令が出せない為、別スレッドで処理を行う
       tGetEvent = new SubvoiceChk2();
       tGetEvent.sentence = sentence;
       tGetEvent.start();
    }
});

//-------------------------------------------------------
// スリープ
//-------------------------------------------------------
SleepTime(long waitTime){
    try {
        Thread.sleep(waitTime);
    } catch (InterruptedException e) {
        e.printStackTrace();
    }
}

//-------------------------------------------------------
// 発話処理
//-------------------------------------------------------
kitTalk(String TalkingWords)
{
    if( handles{"PortAudioOutput0.rtc"} !=null ){
       kitTalk(TalkingWords,true);
    }
}

kitTalk(String TalkingWords, boolean wait)
{
    if( handles{"PortAudioOutput0.rtc"} !=null ){
       while (SubTalkstartFlag) {
        SleepTime(200);
       }
       // 発話内容を画面に表示
       print(TalkingWords);

       // OpenJTalkに発話内容を出力
       sdlEngine.local_ports{"SDLEngine0.text_out"}.put(TalkingWords);
       if( wait ){
        SleepTime(1500);
        while (SubTalkstartFlag) {
                 SleepTime(200);
        }
       }
    }
```

```
}

//-------------------------------------------------------
// 音声認識結果より、認識語彙を取得
//-------------------------------------------------------
SubvoiceChk(String sentence){
    String voicedata = "";
    String[] sentencearray = sentence.split("><");
    String chkword = "rank=¥"1¥"";
    for(int i=0;i<sentencearray.length;i++){
       int chkwordpos = sentencearray[i].indexOf(chkword);
       if( chkwordpos != -1 ){
        chkword = "text=";
        chkwordpos = sentencearray[i].indexOf(chkword);
        voicedata = sentencearray[i].substring(chkwordpos+chkword.length()+1,sentencearray[i].leng
th()-1);
        break;
       }
    }
    print(voicedata);
    return voicedata;
}

//-------------------------------------------------------
// 発話による応答制御
//-------------------------------------------------------
public class SubvoiceChk2 extends Thread_main {
    /** return用の値 */
    private int value;

    public void run() {
       if( match(sentence,".*おはよう.*")){
        kitTalk("おはようございます",false);
       }
       if( match(sentence,".*こんにちは.*")){
        kitTalk("こんにちは",false);
       }
       if( match(sentence,".*こんばんは.*")){
        kitTalk("こんばんは",false);
       }
       if( match(sentence,".*バイバイ.*")){
        kitTalk("またね",false);
       }
       if( match(sentence,".*さようなら.*")){
        kitTalk("さようなら",false);
       }
    }

    /**
     * 値取得用のメソッド。
     */
    public int getValue(){
       this.join();
        return this.value;
    }
}

//-------------------------------------------------------
// RTC切断
//-------------------------------------------------------
discon(){
    env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.deactivate();
    if( handles{"JuliusRTC0.rtc"} !=null ){
       env.handles{"JuliusRTC0.rtc"}.deactivate();
```

```
        env.disconnect(env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.text_in"},
          env.handles{"JuliusRTC0.rtc"}.ports{"JuliusRTC0.result"});
        if( handles{"PortAudioInput0.rtc"} !=null ){
          env.handles{"PortAudioInput0.rtc"}.deactivate();
          env.disconnect(
                  env.handles{"PortAudioInput0.rtc"}.ports{"PortAudioInput0.AudioDataOut"},
                  env.handles{"JuliusRTC0.rtc"}.ports{"JuliusRTC0.data"});
        }
      }
      if( handles{"OpenJTalkRTC0.rtc"} !=null ){
        env.handles{"OpenJTalkRTC0.rtc"}.deactivate();
        env.disconnect(env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.text_out"},
          env.handles{"OpenJTalkRTC0.rtc"}.ports{"OpenJTalkRTC0.text"});
        env.disconnect(env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.status"},
          env.handles{"OpenJTalkRTC0.rtc"}.ports{"OpenJTalkRTC0.status"});
        if( handles{"PortAudioOutput0.rtc"} !=null ){
          env.handles{"PortAudioOutput0.rtc"}.deactivate();
          env.disconnect(
                  env.handles{"PortAudioOutput0.rtc"}.ports{"PortAudioOutput0.AudioDataIn"},
                  env.handles{"OpenJTalkRTC0.rtc"}.ports{"OpenJTalkRTC0.result"});
        }
      }
}
```

3.7.　起動

対話サービスは以下の手順で起動する。

(1)　　ネームサーバを起動する。

SDLEngine のインストールディレクトリにある omniNames.bat をクリックする。

起動するネームサーバのポート番号が rtc.conf の設定内容と一致している必要がある。（リスト 3-6 参照。）

リスト 3-6　omniNames.bat

```
del /Q C:¥temp¥*.*
"%OMNI_ROOT%bin¥x86_win32¥omniNames.exe" -start 5005
                                                 ↑ポート番号
```

(2)　　動作に必要な RTC コンポーネントを起動する。

(a)　　OpenHRI の起動

[スタート]メニュー－[すべてのプログラム]－[OpenHRI]から対応するコンポーネントを選択する。

- 音声入力コンポーネント(PortAudioInput)
- 音声出力コンポーネント(PortAudioOutput)
- 音声認識コンポーネント(Julius)
- 音声合成コンポーネント(OpenJTalk)

(3)　　SDLEngine を起動する。

①　　起動

以下のいずれかの方法で起動する。

- SDLEngine/build.xml 中の run-console ターゲットを起動する

- Eclipse より jp.ac.kyutech.SRP.Console クラスを起動する
- Ant を利用した bat ファイル(SDLEngine/doc/SDLEngine.bat)を起動する

正常に起動すると SDLEngine のコンソールウィンドウが表示される。

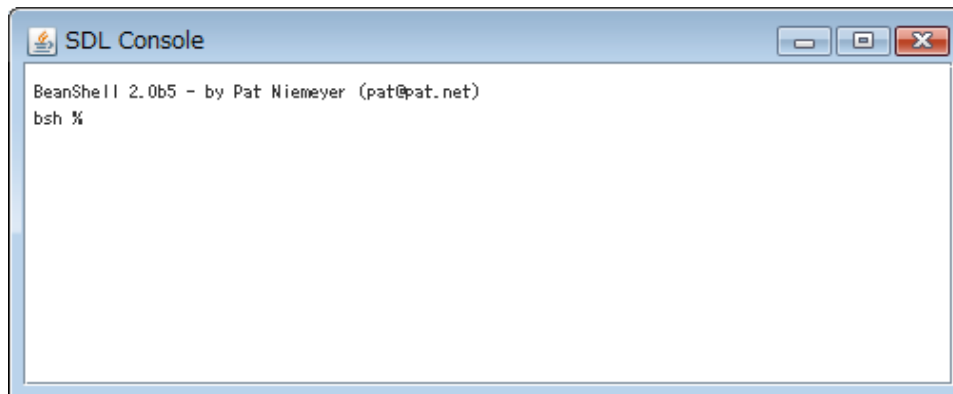



図 3-3　SDLEngine コンソール

② スクリプトの読込

SDLEngine コンソールで対話サービス用スクリプトファイルを読み込む。（リスト 3-7）

リスト 3-7　SDLEngine コンソール操作（対話制御スクリプト読込）

```
bsh % source (” c:/SDLEngine/script/TalkService.bsh” ) ;
```

(4) マイクにて話しかける

マイクにて、「おはよう」「こんにちは」「こんばんは」「バイバイ」「さようなら」と話しかけると「おはようございます」「こんにちは」「こんばんは」「またね」「さようなら」と応答を返す。

3.8. 終了

(1) SDLEngine を終了する。

SDLEngine コンソール上でリスト 3-8 を入力するか、コンソールウィンドウの終了ボタン

() を押下する。

リスト 3-8　SDLEngine コンソール操作（終了）

```
bsh % exit();
```

(2) 各コンポーネントを終了する。

(a) OpenHRI

各コンポーネントのターミナル上でコントロールキー＋C キーを押下する。

- 音声入力コンポーネント(PortAudioInput)
- 音声出力コンポーネント(PortAudioOutput)

・ 音声認識コンポーネント(Julius)
・ 音声合成コンポーネント(OpenJTalk)

(3) ネームサーバを終了する。

ターミナル上でコントロールキー＋C キーを押下する。

4　移動サービス

4.1.　サービス概要

移動サービスは、対話サービスに移動機能を追加したものである。ユーザの音声指示に応じて、移動を行うサービスである。

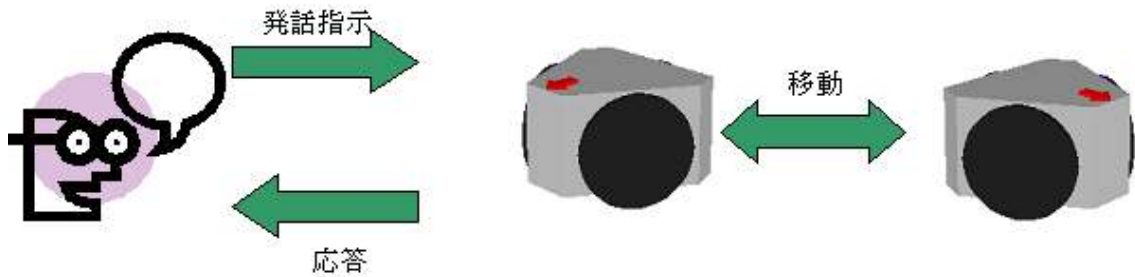



図 4-1　移動サービス：概要

4.2.　サービス内容

- 移動方向を指示すると音声による応答を返し、移動する。
  例えば、「右」と指示した場合は、「右へ移動します。」と応答し、右方向へ移動する。
  「後ろ」と指示した場合は、「後ろへ下がります。」と応答し、後ろへ下がる。

4.3.　動作条件・制約

- 本処理は、周期的な処理ではなく、音声入力によるイベントドリブン処理となる。
- 一度の指示で移動する距離を予め定めておく。（相対位置移動）
- 実機ではなく、シミュレーター（OpenHRP3）上で動作させる。

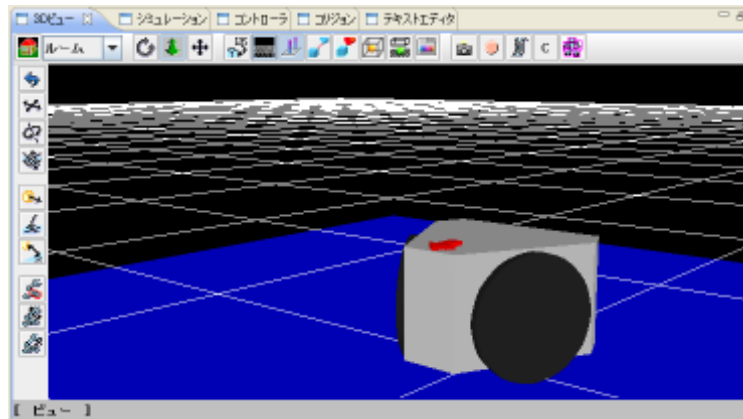



図 4-2　移動サービス：シミュレーター画面

4.4.　システム構成

4.4.1.　システム概要

移動サービスのシステム構成を図 4-3 に、使用 RTC を表 4-1 に記載する。対話サービスの構成に追加したものを青枠、あるいは、青字で示す。

図 4-3　移動サービス：システム構成

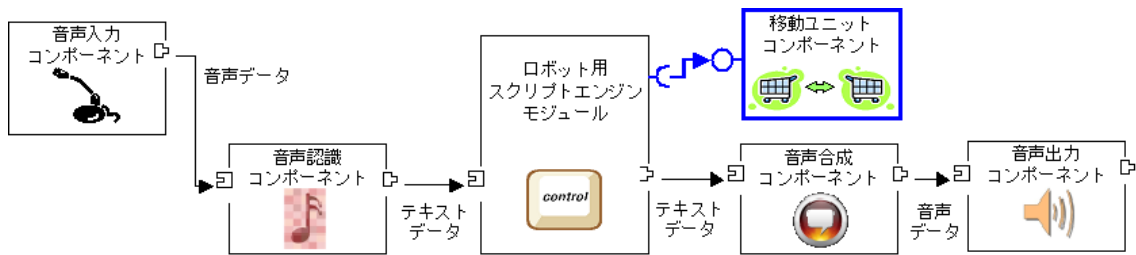



表 4-1　移動サービス：使用 RTC 一覧

No.	コンポーネント	説明	RTC 名	数
1	ロボット用スクリプトエンジンモジュール	スクリプトを用いて、各 RTC の制御を行う。	SDLEngine	1
2	音声入力 コンポーネント	デバイスより入力された音声データを取得する。	PortAudioInput	1
3	音声認識 コンポーネント	音声データを認識し、テキストに変換する。	Julius	1
4	音声合成 コンポーネント	応答文を音声化するた応答文を生成する。	OpenJTalk	1
5	音声出力 コンポーネント	音声データをデバイスへ出力する。	PortAudioOutput	1
6	移動ユニットコンポーネント	指定位置へ移動する。	VehicleServiceProvider	1

4.4.2. 動作環境

動作環境を表 4-2 に記載する。対話サービスの環境に追加したものを青字で示す。

表 4-2　移動サービス：動作環境

No.	要求環境			備考
1	OS	Windows	WindowsXP ／Windows7	
2	開発言語	Java Developer Kit（JDK）	1.6.0_23 (32bit 版)	http://java.sun.com/javase/ja/6/download.html
		Python	2.6.4	http://www.python.jp/
		VisualC++	**2008 Express Edition 日本語版**	http://www.microsoft.com/japan/msdn/vstudio/2008/product/express/
3	ミドルウェア	OpenRTM-aist	1.1.0-RC2 （Python）	http://www.openrtm.org/openrtm/ja
			1.0.0-RELEASE （C++)	
			1.0.0-RELEASE （Java)	
4	ツール	OpenRTM Eclipse tools	1.0.0-RELEASE	RTCBuilder および RTSystemEditor が組み込まれた Eclipse 統合開発環境。RTC の操作に必要となる。
		Apache Ant	1.8.2	http://ant.apache.org/ SDLEngine のビルドを行う。 環境変数「ANT_HOME」を設定し、「PATH」には%ANT_HOME%¥bin;を追加すること。
		OpenHRP3	**3.1.1**	http://www.openrtp.jp/openhrp3/
5	依存ライブラリ	pulseaudio	0.9.21 以上	PortAudioInput,PortAudioOutput にて使用。 OpenHRIAudio インストーラーに含まれる。
		libJulius	4.1.2	Julius にて使用。 OpenHRIVoice インストーラーに含まれる。
		open-JTalk	1.0.0 以上	OpenJTalk にて使用。 OpenHRIVoice インストーラーに含まれる。
		PyYAML	**3.0.5 以上**	OpenHRP3 にて使用。 http://pyyaml.org
		java3D API	**1.4.0_01**	OpenHRP3 にて使用 http://www.oracle.com/technetwork/java/javasebusiness/downloads/java-archive-downloads-java-client-419417.html

4.4.3.　ハードウェア仕様

シミュレータ上で動作させるため、ハードウェアの追加はない。対話サービスで使用したものと同じものを使用する。

4.5.　環境構築

4.5.1.　ハード環境

対話サービスの環境を利用する。

4.5.2.　ソフト環境

対話サービスの環境に以下を追加する。

(1)　OpenHRPSDK のインストール準備

(a)　Visual C++ 2008 Express Edition 日本語版

①　インストール

表 4-3 の URL よりインストーラをダウンロードし、実行する。インストーラを実行するとウィザードが起動するので、ウィザードに従って、インストールする。

表 4-3　Visual C++ 2008 Express Edition のダウンロード URL

ダウンロードページ	http://www.microsoft.com/japan/msdn/vstudio/2008/product/express/
ダウンロードファイル	http://go.microsoft.com/?LinkId=9348304

(b)　PyYaml

①　インストール

表 4-4 の URL よりインストーラーをダウンロードし、実行する。インストーラを実行するとウィザードが起動するので、ウィザードに従って、インストールする。

表 4-4　PyYaml のダウンロード URL

ダウンロードページ	http://pyyaml.org/wiki/PyYAML
ダウンロードファイル	http://pyyaml.org/download/pyyaml/PyYAML-3.10.win32-py2.6.exe

(c)　Java3D API

①　インストール

表 4-5 にあるダウンロードページにアクセスし、「OracleBinaryCodeLicenseAgreementforJavaSE」のリンク先の利用規約に同意できる場合、「AcceptLicenseAgreement」を選択し、「java3d-1_4_0_01-windows-i586.exe」をダウンロードし、実行する。インストーラを実行するとウィザードが起動するので、ウィザードに従って、インストールする。Java3D API 1.5 系には不具合があるため、本バージョンを使用すること。

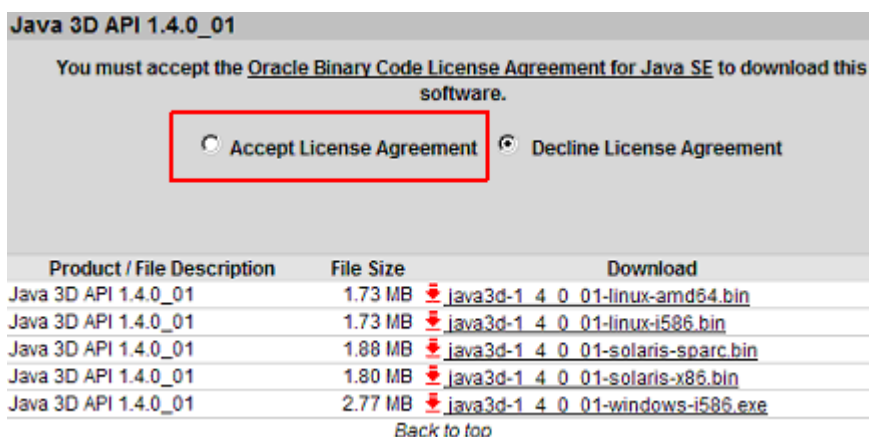



表 4-5　Java3D のダウンロード URL

ダウンロードページ	http://www.oracle.com/technetwork/java/javasebusiness/downloads/java-archive-downloads-java-client-419417.html#java3d-1.4.0_01-oth-JPR
ダウンロードファイル	java3d-1_4_0_01-windows-i586.exe

(d)　　OpenHRP3 関連ソフトウェア

①　　インストール

表 4-6 の URL より、OpenHRP3 の環境構築に必要な関連ソフトウェアの一括インストーラ Package-1.2.0.zip(OpenHRP3.1.0β4 用)をダウンロードする。ダウンロードしたファイルを解凍し、install.cmd を実行する。インストーラを実行するとウィザードが起動するので、ウィザードに従って、インストールする。

表 4-6　OpenHRP3 関連ソフトウェアのダウンロード URL

ダウンロードページ	http://www.openrtp.jp/openhrp3/jp/download.html#all_in_one
ダウンロードファイル	http://www.openrtp.jp/openhrp3/download/Package-1.2.0.zip

(2)　　OpenHRP3 と移動ユニットコンポーネント

①　　インストール

表 4-7 の URL より、OpenHRP3 と移動ユニットコンポーネントのセットをダウンロードし、C ドライブに解凍する。

表 4-7　OpenHRP3＋移動ユニットコンポーネントのダウンロード URL

ダウンロードページ	http://www.sec.co.jp/robot/download_rtc.html
ダウンロードファイル	OpenHRP3_move.zip

(3) 移動ユニット対応 SDLEngine のインストール

① インストール

SDLEngine にて、移動ユニットコンポーネントを操作するためのクラス一式を用意している。表 4-8 の URL より、移動ユニット対応の SDLEngine をダウンロードし、C ドライブに解凍する。

表 4-8　SDLEngine＋移動ユニットコンポーネントのダウンロード URL

ダウンロードページ	http://www.sec.co.jp/robot/download_rtc.html
ダウンロードファイル	SDLEngine_move.zip

4.5.3. 設定

(1) 設定ファイル

移動サービスのための設定は特にない。対話サービスと同様、必要に応じて、rtc.conf の設定を行うこと。詳細は、3.5.3(1)を参照のこと。

4.6.　カスタマイズ手順

4.6.1.　音声認識

(1)　　移動サービスにおける音声認識

移動サービスでは、「前」「後」「右」「左」「停止」「回転」という語彙を認識させる。この場合、音声認識辞書ファイルはリスト 4-1 のように、音声認識文法ファイルは、リスト 4-2 のように、定義することができる。

リスト 4-1　音声認識辞書ファイル例（move-lex.xml）

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<lexicon version="1.0"
         xmlns="http://www.w3.org/2005/01/pronunciation-lexicon"
         xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
         xsi:schemaLocation="http://www.w3.org/2005/01/pronunciation-lexicon
                          http://www.w3.org/TR/2007/CR-pronunciation-lexicon-20071212/pls.xsd"
         alphabet="kana" xml:lang="jp">
  <lexeme>
    <grapheme>前</grapheme>
    <phoneme>{{KANA|まえ}}</phoneme>
  </lexeme>
  <lexeme>
    <grapheme>後</grapheme>
    <phoneme>{{KANA|うしろ}}</phoneme>
  </lexeme>
  <lexeme>
    <grapheme>右</grapheme>
    <phoneme>{{KANA|みぎ}}</phoneme>
  </lexeme>
  <lexeme>
    <grapheme>左</grapheme>
    <phoneme>{{KANA|ひだり}}</phoneme>
  </lexeme>
  <lexeme>
    <grapheme>停止</grapheme>
    <phoneme>{{KANA|ていし}}</phoneme>
  </lexeme>
  <lexeme>
    <grapheme>回転</grapheme>
    <phoneme>{{KANA|かいてん}}</phoneme>
  </lexeme>
</lexicon>
```

リスト 4-2　音声認識文法ファイル例（move.grxml）

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<grammar xmlns="http://www.w3.org/2001/06/grammar"
         xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
         xsi:schemaLocation="http://www.w3.org/2001/06/grammar
                             http://www.w3.org/TR/speech-grammar/grammar.xsd"
         xml:lang="jp"
         version="1.0" mode="voice" root="command">

  <lexicon uri="move-lex.xml"/>

  <rule id="command">
```

```
    <one-of>
      <item>前</item>
      <item>後</item>
      <item>右</item>
      <item>左</item>
      <item>停止</item>
      <item>回転</item>
    </one-of>
  </rule>

</grammar>
```

4.6.2.　ロボット用スクリプトエンジン

(1)　移動サービスにおける SDLEngine のインタフェース定義（build.xml）

移動サービスにおける SDLEngine のインタフェースを表 4-9 に、インタフェース定義例をリスト 4-3 に記載する。対話サービスからの追加箇所を青字で示す。

表 4-9　移動サービス：SDLEngine のインタフェース

No.	コンポーネント	RTC 名	種別*	ポート名	型	SDLEngine	
						種別*	ポート名
1	音声認識 コンポーネント	Julius	O	result	TimedString	I	text_in
2	音声合成 コンポーネント	OpenJTalk	I	text	TimedString	O	text_out
3			O	status	TimedString	I	status
4	移動ユニット コンポーネント	VehicleService Provider	P	VehicleService Provider	vehicleService :VehicleService	C	VehicleService Consumer

（*I：インポート、O：アウトポート、P：プロバイダーポート、C：コンシューマーポート）

リスト 4-3　移動サービス：インタフェース定義（build.xml）例

```
<target name="gen-rtc-sdl-engine" description="Generate SDL Engine RTC code.">

      ...

    <!--インポート定義 -->
     <arg value="--inport=text_in:RTC::TimedString" />
     <arg value="--inport=status_in:RTC::TimedString" />
    <!-- アウトポート定義 -->
     <arg value="--outport=text_out:RTC:: TimedString" />
    <!--コンシューマーポート定義 -->
     <arg value="--consumer=VehicleServiceConsumer:vehicleService:VehicleService" />
     <arg value="--consumer-idl=${main.idl.dir}/VehicleService.idl" />
     <arg value="--idl-include=${main.idl.dir}" />
      ...

</target>
```

(2)　移動サービスにおける SDLEngine スクリプト

移動サービスでは、以下の処理を行う。

1．SDLEngine をネームサービスへ登録する。
2．以下のコンポーネントの起動を確認し、起動している場合は、接続する。

- 音声入力コンポーネント(PortAudioInput)
- 音声認識コンポーネント(Julius)
- 音声合成コンポーネント(OpenJTalk)
- 音声出力コンポーネント(PortAudioOutput)
- 移動ユニットコンポーネント（VehicleServiceProvider）

3．移動ユニットの動作準備を行う。
4．音声入力（発話）に応答し、指示に従った移動を行う。
　音声入力と応答内容・動作の対応を表 4-10 に記載する。

表 4-10　移動サービス：対話、動作制御

No.	音声入力	応答	動作
1	前	前へ進みます。	前進する。
2	後ろ	後ろへ下がります	バックする。
3	右	右へ移動します。	右へ進む。
4	左	左へ移動します。	左へ進む。
5	回転	回転します。	左 90 度へ方向変換する。
6	停止	停止します。	停止する。

SDLEngine スクリプトの記述例をリスト 4-4 に記載する。

リスト 4-4　移動サービス：スクリプト例（MoveService.bsh）

```
SubTalkstartFlag=false;
//------------------------------------------------------
// RTC接続処理
//------------------------------------------------------

//SDLをネームサービスへ登録する
sdlEngine = rtc.local_component("SDLEngine", "SDLEngine");

//ネームサービスに登録されている全てのRTCオブジェクトを取得する
env = rtc.env("localhost", 2809);
handles = env.get_handles();

// Juliusが起動していれば、SDLEngineと接続し、activate
if( handles{"JuliusRTC0.rtc"} !=null ){
    env.connect(env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.text_in"},
                env.handles{"JuliusRTC0.rtc"}.ports{"JuliusRTC0.result"});

    // PortAudioInputが起動していれば接続し、activate
    if( handles{"PortAudioInput0.rtc"} !=null ){
      env.connect(
        env.handles{"PortAudioInput0.rtc"}.ports{"PortAudioInput0.AudioDataOut"},
         env.handles{"JuliusRTC0.rtc"}.ports{"JuliusRTC0.data"});
      env.handles{"PortAudioInput0.rtc"}.activate();
    }
```

```
    env.handles{"JuliusRTC0.rtc"}.activate();
}
// OpenJTalkが起動していれば、SDLEngineと接続し、activate
if( handles{"PortAudioOutput0.rtc"} !=null ){
    env.connect(env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.text_out"},
                env.handles{"OpenJTalkRTC0.rtc"}.ports{"OpenJTalkRTC0.text"});
    env.connect(env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.status"},
                env.handles{"OpenJTalkRTC0.rtc"}.ports{"OpenJTalkRTC0.status"});

    // PortAudioInputが起動していれば接続し、activate
    if( handles{"PortAudioOutput0.rtc"} !=null ){
      env.connect(
        env.handles{"PortAudioOutput0.rtc"}.ports{"PortAudioOutput0.AudioDataIn"},
        env.handles{"OpenJTalkRTC0.rtc"}.ports{"OpenJTalkRTC0.result"});
      env.handles{"PortAudioOutput0.rtc"}.activate();
    }
    env.handles{"OpenJTalkRTC0.rtc"}.activate();
}
// VehicleServiceProviderが起動していれば、SDLEngineと接続し、activate
if( handles{"VehicleServiceProvider0.rtc"} !=null ){
    env.connect(
      env.handles{"VehicleServiceProvider0.rtc"}.ports{"VehicleServiceProvider0.VehicleServicePro
vider"},
      env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.VehicleServiceConsumer"});
    env.handles{"VehicleServiceProvider0.rtc"}.activate();
}
// OpenHRP3用の接続
//-------------------------------------------------------
if( handles{"UnitEmuAdapter0.rtc"} !=null ){
    env.connect(env.handles{"UnitEmuAdapter0.rtc"}.ports{".transfseqo"},
      env.handles{"UnitEmuController0.rtc"}.ports{"UnitEmuController0.transfseqi"});
    env.connect(env.handles{"UnitEmuAdapter0.rtc"}.ports{".valueseqo"},
      env.handles{"UnitEmuController0.rtc"}.ports{"UnitEmuController0.valueseqi"});
    env.handles{"UnitEmuAdapter0.rtc"}.activate();
}
//-------------------------------------------------------
// SDLEngineをactivate
env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.activate();

//-------------------------------------------------------
// スリープ
//-------------------------------------------------------
SleepTime(long waitTime){
    try {
        Thread.sleep(waitTime);
    } catch (InterruptedException e) {
        e.printStackTrace();
    }
}

//-------------------------------------------------------
// 移動ユニットの動作準備
//-------------------------------------------------------
// アラームクリア
sdlEngine.local_ports{"vehicleService"}.clearAlarm();
// 減速・停止
sdlEngine.local_ports{"vehicleService"}.stop();
// 主回路電源入
sdlEngine.local_ports{"vehicleService"}.setPower(true);
SleepTime(1000);
// サーボ制御入
sdlEngine.local_ports{"vehicleService"}.setServo(true);
```

```
//-------------------------------------------------------
// リスナー登録（音声認識解析状態：status）
//-------------------------------------------------------
sdlEngine.local_ports{"SDLEngine0.status"}.addListener(new jp.ac.kyutech.SRP.Scripting.InPortListe
ner() {
    dataReceived(event) {
       print("status: " + event.getValue().data);
       if( event.getValue().data.equals("started")){
         SubTalkstartFlag=true;
       }
       if( event.getValue().data.equals("finished")){
         SubTalkstartFlag=false;
       }
    }
});
//-------------------------------------------------------
// スレッドクラス
//-------------------------------------------------------
public abstract class Thread_main extends Thread{
    public String sentence;
    public int getValue();
    public void run();
}
Thread_main tGetEvent;
//-------------------------------------------------------
// リスナー登録（音声認識結果：text_in）
//-------------------------------------------------------
sdlEngine.local_ports{"SDLEngine0.text_in"}.addListener(
new jp.ac.kyutech.SRP.Scripting.InPortListener() {

    dataReceived(event) {
       String sentence = SubvoiceChk(event.getValue().data);
       // データポートで値を取得している間は、
       // 別のポートへ指令が出せない為、別スレッドで処理を行う
       tGetEvent = new SubvoiceChk2();
       tGetEvent.sentence = sentence;
       tGetEvent.start();
    }
}
);
//-------------------------------------------------------
// 音声認識結果より、認識語彙を取得
//-------------------------------------------------------
SubvoiceChk(String sentence){
    String voicedata = "";
    String[] sentencearray = sentence.split("><");
    String chkword = "rank=¥"1¥"";
    for(int i=0;i<sentencearray.length;i++){
       int chkwordpos = sentencearray[i].indexOf(chkword);
       if( chkwordpos != -1 ){
         chkword = "text=";
         chkwordpos = sentencearray[i].indexOf(chkword);
         voicedata = sentencearray[i].substring(
chkwordpos+chkword.length()+1,sentencearray[i].length()-1);
         break;
       }
    }
    return voicedata;
}
//-------------------------------------------------------
// 発話による応答制御
//-------------------------------------------------------
public class SubvoiceChk2 extends Thread_main {
    /** return用の値 */
```

```
    private int value;

    public void run() {
       if( match(sentence,".*前.*")){
        kitTalk("前へ進みます",false);
        sdlEngine.local_ports{"vehicleService"}.stop();
        VclMoveLinearRel(500.0,0.0,0.0);
       }
       if( match(sentence,".*後.*")){
        kitTalk("後ろへ下がります",false);
        sdlEngine.local_ports{"vehicleService"}.stop();
        VclMoveLinearRel(-500.0,0.0,0.0);
       }
       if( match(sentence,".*右.*")){
        kitTalk("右へ移動します",false);
        sdlEngine.local_ports{"vehicleService"}.stop();
        VclMoveLinearRel(0.0, -500.0,0.0);
       }
       if( match(sentence,".*左.*")){
        kitTalk("左へ移動します",false);
        sdlEngine.local_ports{"vehicleService"}.stop();
        VclMoveLinearRel(0.0, 500.0,0.0);
       }
       if( match(sentence,".*停止.*")){
        kitTalk("停止します",false);
        sdlEngine.local_ports{"vehicleService"}.stop();
       }
       if( match(sentence,".*回転.*")){
        kitTalk("回転します",false);
        sdlEngine.local_ports{"vehicleService"}.stop();
        VclMoveLinearRel(0.0,0.0,90.0);
       }
    }
    /**
     * 値取得用のメソッド。
     */
    public int getValue(){
       this.join();
         return this.value;
    }
}
//-------------------------------------------------------
// 発話処理
//-------------------------------------------------------
kitTalk(String TalkingWords)
{
     if( handles{"PortAudioOutput0.rtc"} !=null ){
        kitTalk(TalkingWords,true);
     }
}
kitTalk(String TalkingWords, boolean wait)
{
     if( handles{"PortAudioOutput0.rtc"} !=null ){
        while (SubTalkstartFlag) {
          SleepTime(200);
        }
        // 発話内容を画面に表示
        print(TalkingWords);

        // OpenJTalkに発話内容を出力
        sdlEngine.local_ports{"SDLEngine0.text_out"}.put(TalkingWords);
        if( wait ){
          SleepTime(1500);
          while (SubTalkstartFlag) {
```

```
                    SleepTime(200);
            }
          }
      }
}

//-------------------------------------------------------
// 相対位置指定による移動
//-------------------------------------------------------
VclMoveLinearRel(double x, double y, double alpha){
    int moveresult = 0;

    Position position = new Position();
    position.x = x;
    position.y = y;
    position.theta = alpha;

    moveresult = VclMoveLinearRel(position);

    return moveresult;
}
VclMoveLinearRel(Position position){
    int moveresult = 0;


    Velocity vel = new Velocity();

    // 速度設定
    vel.translation = 120.0;
    vel.rotation = 23.0;
    sdlEngine.local_ports{"vehicleService"}.setVelocity(vel);

    // 加速度設定
    vel.translation = 100.0;
    vel.rotation = 18.0;
    sdlEngine.local_ports{"vehicleService"}.setAcceleration(vel);

    //相対位置として指定された目標位置・姿勢に移動
    sdlEngine.local_ports{"vehicleService"}.moveLinearRel(position);

    return moveresult;
}
//-------------------------------------------------------
// 移動ユニット終了処理
//-------------------------------------------------------
END(){
    // サーボ制御切
    sdlEngine.local_ports{"vehicleService"}.setServo(false);
    // 主回路電源切
    sdlEngine.local_ports{"vehicleService"}.setPower(false);
}
//-------------------------------------------------------
// RTC間の接続削除
//-------------------------------------------------------
discon(){
    env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.deactivate();
    if( handles{"JuliusRTC0.rtc"} !=null ){
       env.handles{"JuliusRTC0.rtc"}.deactivate();
       env.disconnect(env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.text_in"},
         env.handles{"JuliusRTC0.rtc"}.ports{"JuliusRTC0.result"});
       if( handles{"PortAudioInput0.rtc"} !=null ){
         env.handles{"PortAudioInput0.rtc"}.deactivate();
         env.disconnect(
                    env.handles{"PortAudioInput0.rtc"}.ports{"PortAudioInput0.AudioDataOut"},
```

```
                    env.handles{"JuliusRTC0.rtc"}.ports{"JuliusRTC0.data"});
        }
    }
    if( handles{"OpenJTalkRTC0.rtc"} !=null ){
        env.handles{"OpenJTalkRTC0.rtc"}.deactivate();
        env.disconnect(env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.text_out"},
          env.handles{"OpenJTalkRTC0.rtc"}.ports{"OpenJTalkRTC0.text"});
        env.disconnect(env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.status"},
          env.handles{"OpenJTalkRTC0.rtc"}.ports{"OpenJTalkRTC0.status"});
        if( handles{"PortAudioOutput0.rtc"} !=null ){
          env.handles{"PortAudioOutput0.rtc"}.deactivate();
          env.disconnect(
                    env.handles{"PortAudioOutput0.rtc"}.ports{"PortAudioOutput0.AudioDataIn"},
                    env.handles{"OpenJTalkRTC0.rtc"}.ports{"OpenJTalkRTC0.result"});
        }
    }
    if( handles{"VehicleServiceProvider0.rtc"} !=null ){
        env.disconnect(
          env.handles{"VehicleServiceProvider0.rtc"}.ports{"VehicleServiceProvider0.VehicleServicePr
ovider"},
          env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.VehicleServiceConsumer"});
        env.handles{"VehicleServiceProvider0.rtc"}.deactivate();
    }
    if( handles{"UnitEmuAdapter0.rtc"} !=null ){
        env.handles{"UnitEmuAdapter0.rtc"}.deactivate();
        env.disconnect(env.handles{"UnitEmuAdapter0.rtc"}.ports{".transfseqo"},
          env.handles{"UnitEmuController0.rtc"}.ports{"UnitEmuController0.transfseqi"});
        env.disconnect(env.handles{"UnitEmuAdapter0.rtc"}.ports{".valueseqo"},
          env.handles{"UnitEmuController0.rtc"}.ports{"UnitEmuController0.valueseqi"});
    }
}
```

4.7.　起動

移動サービスは以下の手順で起動する。

(1)　　ネームサーバを起動する。

SDLEngine のインストールディレクトリにある omniNames.bat をクリックする。詳細は、3.7(1)を参照。

(2)　　動作に必要な RTC コンポーネントを起動する。

(a)　　OpenHRI の起動

[スタート]メニュー－[すべてのプログラム]－[OpenHRI]から対応するコンポーネントを選択する。詳細は、3.7(2)(a)を参照のこと。

(b)　　OpenHRP3＋移動ユニット RTC の起動

①　　起動

C:¥OpenHRP-3.1.0.beta4_move¥_Ex¥OpenHRP.bat を起動する。

②　　プロジェクトファイルの読込

OpenHRP3(GrxUI)にて、メニューの[GrxUI]-[プロジェクトの読み込み]で以下のプロジェクトファイルを開くとモデルファイルが表示される。

プロジェクトファイル：C:¥OpenHRP-3.1.0.beta4_move¥user¥projectSmartPal5.xml

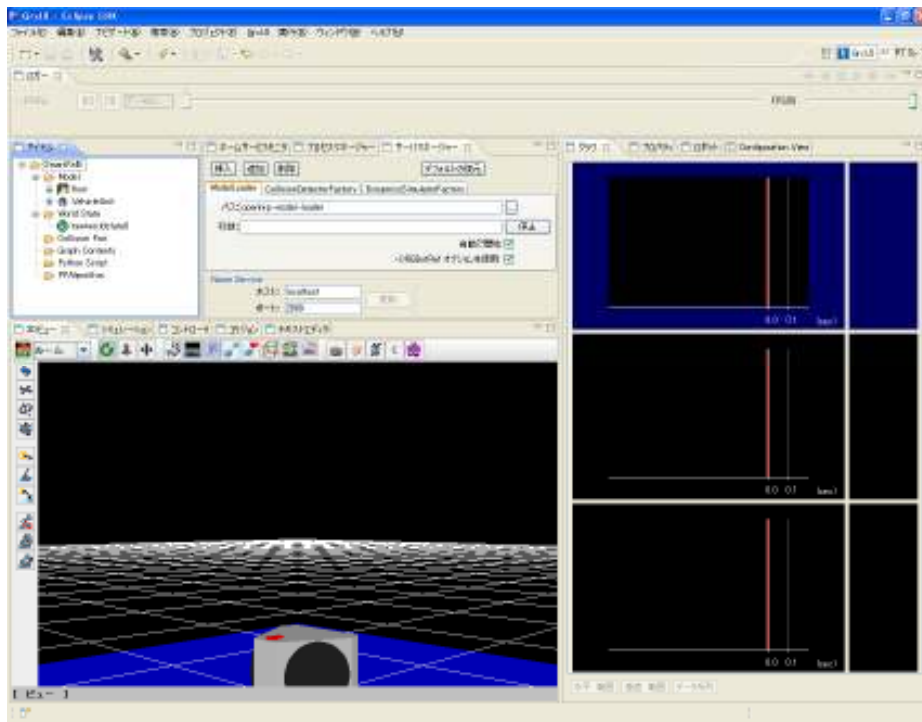



図 4-4　移動サービス：シミュレータ（OpenHRP3）画面イメージ

(3)　SDLEngine を起動する。

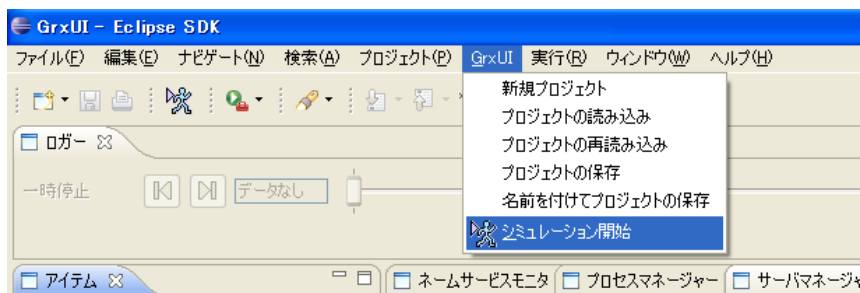
①　起動

移動ユニット対応 SDLEngine には、起動のためのバッチファイルが用意されている。
C:¥SRP_HOME_MOVE¥SDLEngine.bat を起動する。

②　スクリプトの読込

SDLEngine コンソールで移動サービス用スクリプトファイルを読み込む。
詳細は、3.7(3)　②を参照のこと。

(4)　シミュレーションの開始

OpenHRP3(GrxUI)にて、メニューの[GrxUI]-[シミュレーション開始]、もしくは、シミュレーション開始ボタン（　）でシミュレーションを開始する。

(5)　マイクにて話しかける

マイクにて、「前」「後ろ」「右」「左」「回転」「停止」と話しかけると「前へ進みます」「後ろへ下がります」「右へ移動します」「左へ移動します」「回転します」「停止します」と応答し、シミュレーターのモデルが指示通りに動作する。

4.8.　終了

(1)　シミュレーションの終了

OpenHRP3(GrxUI)にて、メニューの[GrxUI]-[シミュレーション終了]、もしくは、シミュレーション終了ボタン（ ）でシミュレーションを終了する。

(2)　SDLEngine を終了する。

SDLEngine コンソール上で終了コマンドを入力するか、コンソールウィンドウの終了ボタン（ ）を押下する。詳細は、3.8(1)を参照のこと。

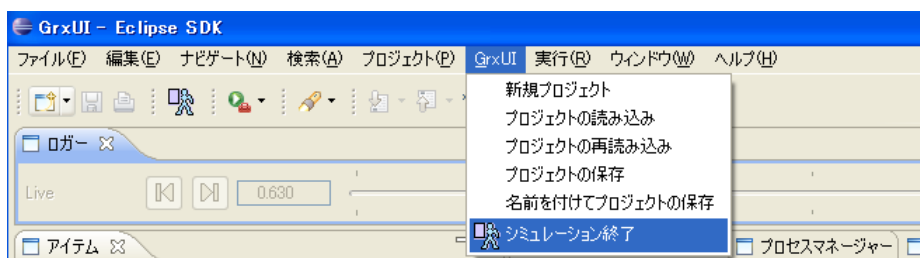
(3)　各コンポーネントを終了する。

(a)　OpenHRI＋移動ユニット RTC の起動

各コンポーネントのターミナル上でコントロールキー＋C キーを押下する。

(b)　OpenHRP3

OpenHRP3(GrxUI)にて、メニューの[ファイル]－[終了]もしくは、終了ボタン（ ）押下で終了した後、OpenHRP3 を起動時のターミナル上でコントロールキー＋C キーを押下する。

(4)　ネームサーバを終了する。

ターミナル上でコントロールキー＋C キーを押下する。

5　把持サービス

5.1.　サービス概要

把持サービスは、移動サービスに把持機能を追加したものである。ユーザの音声指示に応じて、物を把持し、運ぶサービスである。

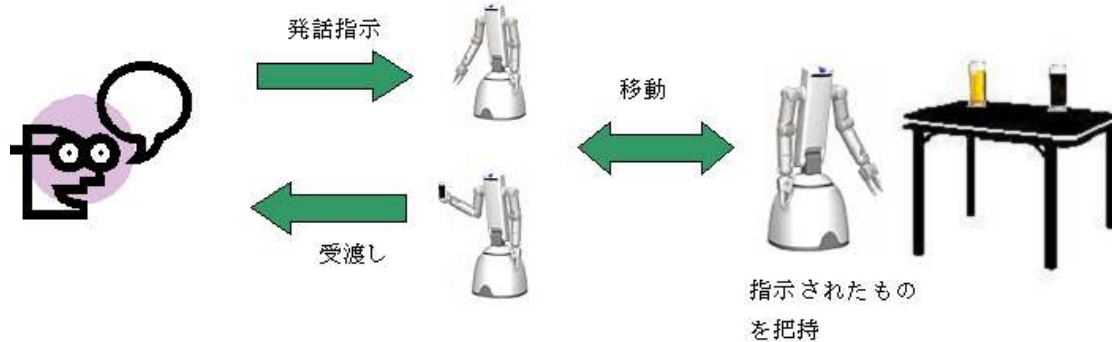



図 5-1　把持サービス：概要

5.2.　サービス内容

- 移動方向を指示すると音声による応答を返し、移動する。
  例えば、「右」と指示した場合は、「右へ移動します。」と応答し、右方向へ移動する。
  「後ろ」と指示した場合は、「バックします。」と応答し、後ろへ下がる。
- 「コップをとって」と指示した場合、「コップをとってきます」と音声による応答を返した後、コップ位置に移動する。「右と左どちらのコップをとりますか？」と質問し、ユーザが「右」あるいは「左」と指示すると、指示したコップを把持し、運ぶ。

5.3.　動作条件・制約

- 本処理は、周期的な処理ではなく、音声入力によるイベントドリブン処理となる。
- 移動指示による移動に関しては、一度の指示で移動する距離を予め定めておく。（相対位置移動）
- コップの配置位置およびコップを受け渡す位置を予め定めておく。（絶対位置移動）
- USB カメラあるいは OpenCV のキャプチャ関数と接続可能なカメラと接続し、対象物がカメラから撮影可能な状態とする。
- コップには、「右」「左」を認識するために以下のマークを付与する。

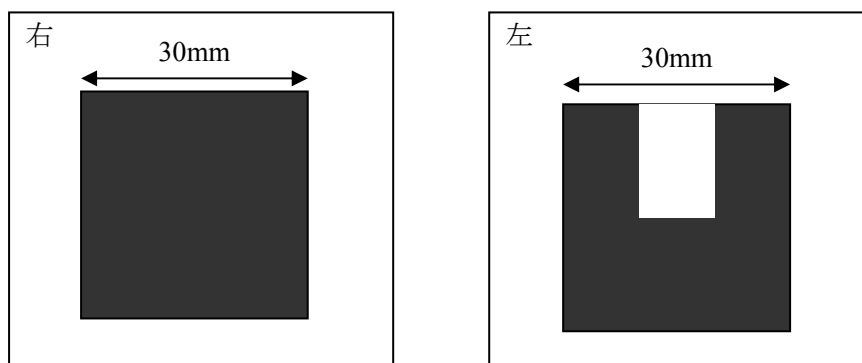



図 5-2　認識用マーク

・　実機ではなく、シミュレーター（OpenHRP3）上で動作させる。

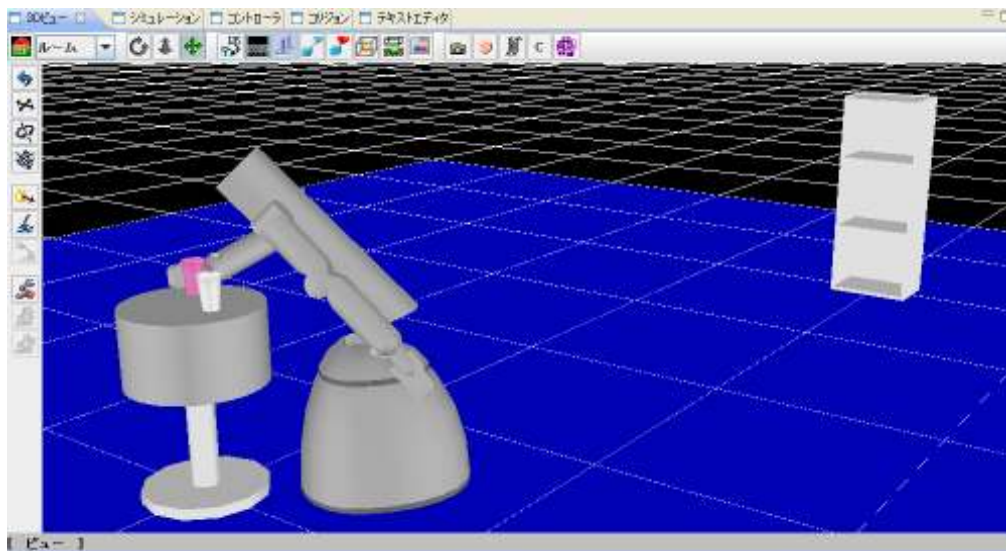



図 5-3 把持サービス：シミュレーター画面

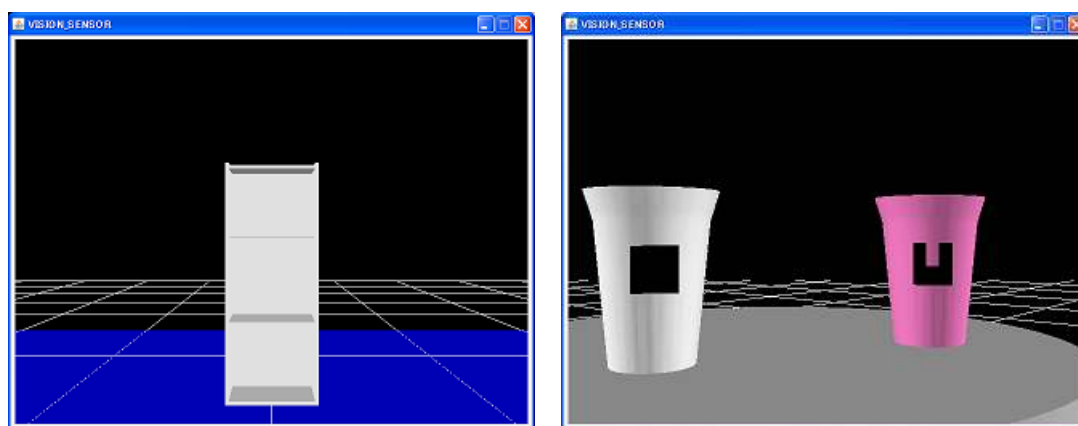



図 5-4 把持サービス：シミュレーター画面（ロボットの認識画像）

5.4.　システム構成

5.4.1.　システム概要

把持サービスのシステム構成を図 5-5 に、使用 RTC を表 5-1 に記載する。移動サービスの構成に追加したものを青枠、あるいは、青字で示す。

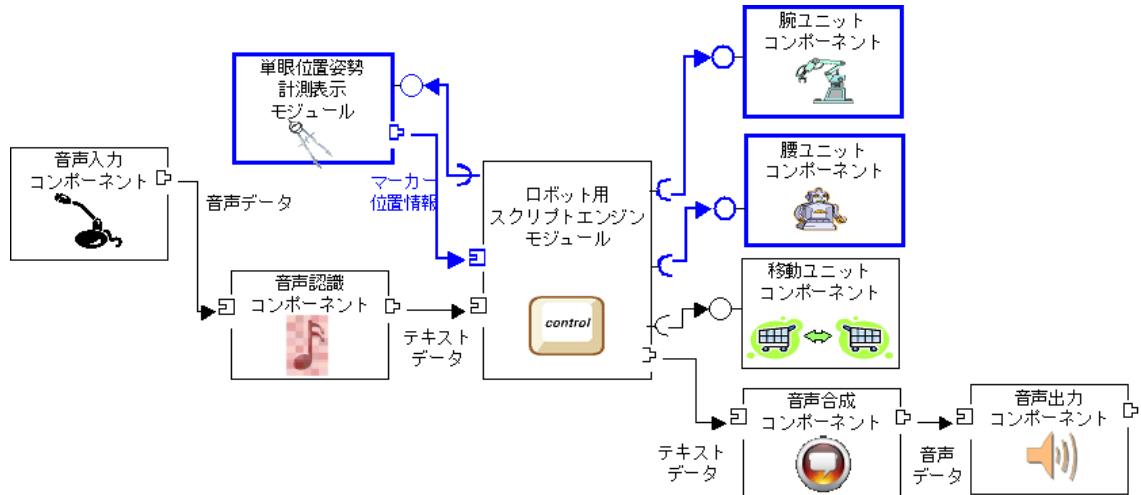



図 5-5　把持サービス：システム構成

表 5-1　把持サービス：使用 RTC 一覧

No.	コンポーネント	RTC 名	数
1	音声入力コンポーネント	PortAudioInput	1
2	音声認識コンポーネント	Julius	1
3	音声合成コンポーネント	OpenJTalk	1
4	音声出力コンポーネント	PortAudioOutput	1
5	ロボット用スクリプトエンジンモジュール	SDLEngine	1
6	移動ユニットコンポーネント	VehicleServiceProvider	1
7	腰ユニットコンポーネント	LumbarServiceProvider	1
8	アームユニット（右腕）コンポーネント	rightarmService	1
9	アームユニット（左腕）コンポーネント	leftarmService	1
10	単眼位置姿勢計測表示モジュール	MarkerRecognition	1

5.4.2. 動作環境

動作環境を表 5-2 に記載する。対話サービスの環境に追加したものを青字で示す。

表 5-2 把持サービス：動作環境

No.	要求環境			備考
1	OS	Windows	WindowsXP／Windows7	
2	開発言語	Java Developer Kit（JDK）	1.6.0_23 (32bit 版)	http://java.sun.com/javase/ja/6/download.html
		Python	2.6.4	http://www.python.jp/
		VisualC++	**2008 Express Edition 日本語版**	http://www.microsoft.com/japan/msdn/vstudio/2008/product/express/
3	ミドルウェア	OpenRTM-aist	1.1.0-RC2（Python）	http://www.openrtm.org/openrtm/ja
			1.0.0-RELEASE（C++）	
			1.0.0-RELEASE（Java）	
4	ツール	OpenRTM Eclipse tools	1.0.0-RELEASE	RTCBuilder および RTSystemEditor が組み込まれた Eclipse 統合開発環境。RTC の操作に必要となる。
		Apache Ant	1.8.2	http://ant.apache.org/ SDLEngine のビルドを行う。 環境変数「ANT_HOME」を設定し、「PATH」には%ANT_HOME%¥bin;を追加すること。
		OpenHRP3	3.1.1	http://www.openrtp.jp/openhrp3/
5	依存ライブラリ	pulseaudio	0.9.21 以上	PortAudioInput,PortAudioOutput にて使用。 OpenHRIAudio インストーラーに含まれる。
		libJulius	4.1.2	Julius にて使用。 OpenHRIVoice インストーラーに含まれる。
		open-JTalk	1.0.0 以上	OpenJTalk にて使用。 OpenHRIVoice インストーラーに含まれる。
		PyYAML	3.0.5 以上	OpenHRP3 にて使用。 http://pyyaml.org
		java3D API	1.4.0_01	OpenHRP3 にて使用 http://www.oracle.com/technetwork/java/javasebusiness/downloads/java-archive-downloads-java-client-419417.html
		OpenCV	2.2	単眼位置姿勢計測表示モジュールにて使用。 http://sourceforge.net/projects/opencvlibrary/

5.4.3.　ハードウェア仕様

シミュレータ上で動作させるため、ハードウェアの追加はない。対話サービス、移動サービスで使用したものと同じものを使用する。

5.5.　環境構築

5.5.1.　ハード環境

対話サービス、移動サービスの環境を利用する。

5.5.2.　ソフト環境

移動サービスの環境に以下を追加する。

(1)　OpenCV

①　インストール

表 4-3 の URL よりインストーラをダウンロードし、実行する。インストーラを実行するとウィザードが起動するので、ウィザードに従って、インストールする。

表 5-3　OpenCV のダウンロード URL

ダウンロードページ	http://sourceforge.net/projects/opencvlibrary/files/opencv-win/2.2/
ダウンロードファイル	http://sourceforge.net/projects/opencvlibrary/files/opencv-win/2.2/OpenCV-2.2.0-win32-vs2010.exe/download

(2)　OpenHRP3 と各 RTC セット

①　インストール

表 4-7 の URL より、OpenHRP SDK と必要な RTC のセットをダウンロードし、C ドライブに解凍する。

表 5-4　OpenHRP3＋移動ユニットコンポーネントのダウンロード URL

ダウンロードページ	http://www.sec.co.jp/robot/download_rtc.html
ダウンロードファイル	OpenHRP3_grip.zip

(3)　把持サービス対応 SDLEngine のインストール

SDLEngine にて、把持サービス関連コンポーネントを操作するためのクラス一式を用意している。表 4-8 の URL より、移動ユニット対応の SDLEngine をダウンロードし、C ドライブに解凍する。

表 5-5　SDLEngine＋移動ユニットコンポーネントのダウンロード URL

ダウンロードページ	http://www.sec.co.jp/robot/download_rtc.html
ダウンロードファイル	SDLEngine_grip.zip

5.5.3. 設定

(1) 設定ファイル

把持サービスのための設定は特にない。対話サービスや移動サービスと同様、必要に応じて、rtc.conf の設定を行うこと。

5.6. カスタマイズ手順

5.6.1. 音声認識

(1) 把持サービスにおける音声認識

把持サービスでは、移動サービスの「前」「後」「右」「左」「停止」「回転」の語彙に加え、以下の語彙を認識させる。

- コップ
- コップをとって。
- コップをとってください。
- コップをとってきて。
- コップをとってきてください。
- コップを運んで。
- コップを運んできてください。

この場合､音声認識辞書ファイルはリスト 5-1のように､音声認識文法ファイルは､リスト 5-2 のように、定義することができる。

リスト 5-1 把持サービス：音声認識辞書ファイル例（robot-lex.xml）

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<lexicon version="1.0"
         xmlns="http://www.w3.org/2005/01/pronunciation-lexicon"
         xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
         xsi:schemaLocation="http://www.w3.org/2005/01/pronunciation-lexicon
                       http://www.w3.org/TR/2007/CR-pronunciation-lexicon-20071212/pls.xsd"
         alphabet="kana" xml:lang="jp">
  <lexeme>
    <grapheme>前</grapheme>
    <phoneme>{{KANA|まえ}}</phoneme>
  </lexeme>
  <lexeme>
    <grapheme>後</grapheme>
    <phoneme>{{KANA|うしろ}}</phoneme>
  </lexeme>
  <lexeme>
    <grapheme>右</grapheme>
    <phoneme>{{KANA|みぎ}}</phoneme>
  </lexeme>
  <lexeme>
    <grapheme>左</grapheme>
    <phoneme>{{KANA|ひだり}}</phoneme>
  </lexeme>
  <lexeme>
    <grapheme>停止</grapheme>
    <phoneme>{{KANA|ていし}}</phoneme>
```

```
  </lexeme>
  <lexeme>
    <grapheme>回転</grapheme>
    <phoneme>{{KANA|かいてん}}</phoneme>
  </lexeme>
  <lexeme>
    <grapheme>コップ</grapheme>
    <phoneme>{{KANA|こっぷ}}</phoneme>
  </lexeme>
  <lexeme>
    <grapheme>をとって</grapheme>
    <phoneme>{{KANA|をとって}}</phoneme>
  </lexeme>
  <lexeme>
    <grapheme>をとってきて</grapheme>
    <phoneme>{{KANA|をとってきて}}</phoneme>
  </lexeme>
  <lexeme>
    <grapheme>を運んで</grapheme>
    <phoneme>{{KANA|をはこんで}}</phoneme>
  </lexeme>
  <lexeme>
    <grapheme>ください</grapheme>
    <phoneme>{{KANA|ください}}</phoneme>
  </lexeme>
</lexicon>
```

リスト 5-2　把持サービス：音声認識文法ファイル例（**robot.grxml**）

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<grammar xmlns="http://www.w3.org/2001/06/grammar"
         xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
         xsi:schemaLocation="http://www.w3.org/2001/06/grammar
                             http://www.w3.org/TR/speech-grammar/grammar.xsd"
         xml:lang="jp"
         version="1.0" mode="voice" root="command">

  <lexicon uri="robot-lex.xml"/>

  <rule id="command">
    <one-of>
      <item>前</item>
      <item>後</item>
      <item>右</item>
      <item>左</item>
      <item>停止</item>
      <item>回転</item>
      <item>コップ</item>
    </one-of>
    <one-of>
      <item repeat="0-1">をとって</item>
      <item repeat="0-1">をとってきて</item>
      <item repeat="0-1">を運んで</item>
    </one-of>
    <one-of>
      <item repeat="0-1">ください</item>
    </one-of>
  </rule>

</grammar>
```

5.6.2.　ロボット用スクリプトエンジン

(1)　把持サービスにおける SDLEngine のインタフェース定義（build.xml）

対話サービスにおける SDLEngine のインタフェースを表 5-6 に、インタフェース定義例をリスト 5-3 に記載する。移動サービスからの追加箇所を青字で示す。

表 5-6　把持サービス：SDLEngine のインタフェース

No.	コンポーネント	RTC 名	種別*	ポート名	型	SDLEngine 種別*	SDLEngine ポート名
1	音声認識コンポーネント	Julius	O	result	TimedString	I	text_in
2	音声合成コンポーネント	OpenJTalk	I	text	TimedString	O	text_out
3			O	status	TimedString	I	status
4	移動ユニットコンポーネント	VehicleService Provider	P	VehicleService Provider	vehicleService :VehicleService	C	VehicleService Consumer
5	腰ユニットコンポーネント	LumbarService Provider	P	.LumbarService Provider	LumbarService :LumbarUnit	C	LumbarService Consumer
6	アームユニット（右腕）コンポーネント	rightarmService	P	rightarmService	rightarmService :ArmUnit	C	RightArmService Consumer
7			P	ManipulatorCommon Interface_CommonProvider	rightarmService_Common :ManipulatorCommon Interface_Common	C	RightCommonService Consumer
8			P	ManipulatorCommon Interface_MiddleProvider	rightarmService_Middle :ManipulatorCommon Interface_Middle	C	RightMiddleService Consumer
9	アームユニット（左腕）コンポーネント	leftarmService	P	leftarmService	leftarmService :ArmUnit	C	LeftArmService Consumer
10			P	ManipulatorCommon Interface_CommonProvider	leftarmService_Common :ManipulatorCommon Interface_Common	C	LeftCommonService Consumer
11			P	ManipulatorCommon Interface_MiddleProvider	leftarmService_Middle :ManipulatorCommon Interface_Middle	C	LeftMiddleService Consumer
12	単眼位置姿勢計測表示モジュール	MarkerRecognition	O	object_position	TimedDoubleSeq	I	object_pos
			P	recognition_service	recognition_service: RecognitionService	C	RecognitionService Consumer

（*I：インポート、O：アウトポート、P：プロバイダーポート、C：コンシューマーポート）

リスト 5-3　把持サービス：インタフェース定義（build.xml）例

```
<target name="gen-rtc-sdl-engine" description="Generate SDL Engine RTC code.">

        ...

    <!--インポート定義 -->
    <arg value="--inport=text_in:RTC::TimedString" />
    <arg value="--inport=status_in:RTC::TimedString" />
    <arg value="--inport=object_pos:RTC::TimedDoubleSeq" />
    <!-- アウトポート定義 -->
    <arg value="--outport=text_out:RTC:: TimedString" />
    <!-コンシューマーポート定義 -->
    <arg value="--consumer=VehicleServiceConsumer:vehicleService:VehicleService" />
    <arg value="--consumer=LumbarServiceConsumer:LumbarService:LumbarUnit" />
    <arg value="--consumer=RightArmServiceConsumer:rightarmService:ArmUnit" />
    <arg value="--consumer=RightCommonServiceConsumer:rightarmService_Common:ManipulatorCommonInte
rface_Common" />
    <arg value="--consumer=RightMiddleServiceConsumer:rightarmService_Middle:ManipulatorCommonInte
rface_Middle" />
    <arg value="--consumer=LeftArmServiceConsumer:leftarmService:ArmUnit" />
    <arg value="--consumer=LeftCommonServiceConsumer:leftarmService_Common:ManipulatorCommonInterf
ace_Common" />
    <arg value="--consumer=LeftMiddleServiceConsumer:leftarmService_Middle:ManipulatorCommonInterf
ace_Middle" />
    <arg value="--consumer=RecognitionServiceConsumer:recognition_service:RecognitionService" />
    <arg value="--consumer-idl=${main.idl.dir}/VehicleService.idl" />
    <arg value="--consumer-idl=${main.idl.dir}/Arm.idl" />
    <arg value="--consumer-idl=${main.idl.dir}/VehicleService.idl" />
    <arg value="--consumer-idl=${main.idl.dir}/LumbarUnit.idl" />
    <arg value="--consumer-idl=${main.idl.dir}/RecognitionService.idl" />

    <arg value="--idl-include=${main.idl.dir}" />
        ...

    </target>
```

(2)　把持サービスにおける SDLEngine スクリプト

把持サービスでは、以下の処理を行う。

1．SDLEngine をネームサービスへ登録する。

2．以下のコンポーネントの起動を確認し、起動している場合は、接続する。

- 音声入力コンポーネント(PortAudioInput)
- 音声認識コンポーネント(Julius)
- 音声合成コンポーネント(OpenJTalk)
- 音声出力コンポーネント(PortAudioOutput)
- 移動ユニットコンポーネント（VehicleServiceProvider）
- アームユニット（右腕）コンポーネント（rightarmService）
- アームユニット（左腕）コンポーネント（leftarmService）
- 単眼位置姿勢計測表示モジュール（MarkerRecognition）

3．音声入力（発話）に応答し、指示に従い行動する。

- 移動モード：起動後からコップ運搬を指示されるまでは、移動サービスと同様の動作を行う。移動モードでの音声入力と応答内容・動作の対応を表 5-7 に記載する。
- 把持モード：コップ運搬を支持されてからコップを運び終わるまでは、図 5-6 に記載するように対話しながら動作を行う。

表 5-7　把持サービス：対話、動作制御（移動モード）

No.	音声入力	応答	動作
1	前	前へ進みます。	前進する。
2	後ろ	後ろへ下がります	バックする。
3	右	右へ移動します。	右へ進む。
4	左	左へ移動します。	左へ進む。
5	回転	回転します。	左 90 度へ方向変換する。
6	停止	停止します。	停止する。
7	コップをとって	コップをとってきます。	把持モードに切り替わる。
	コップをとってください		
	コップをとってきて		
	コップをとってきてください		
	コップを運んで		
	コップを運んでください		

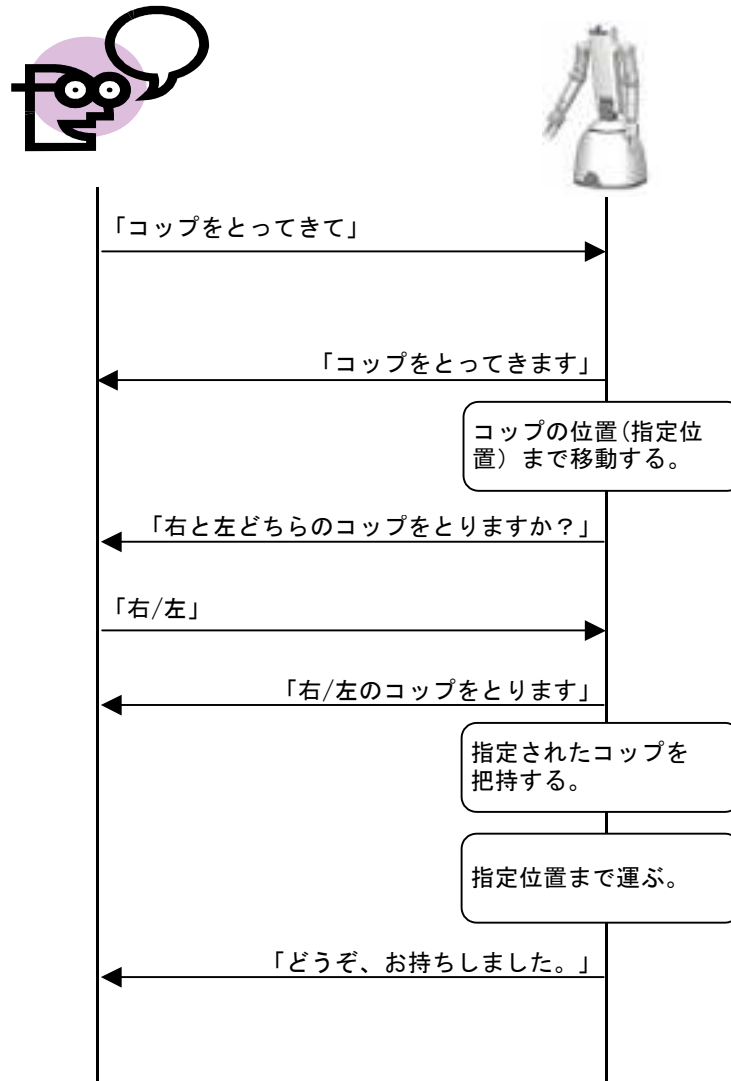



図 5-6　把持サービス：対話・動作制御（把持モード）

SDLEngine スクリプトの記述例をリスト 5-4 に記載する。

リスト 5-4　把持サービス：スクリプト例（GripService.bsh）

```
SubTalkstartFlag=false;
double[] object_pos = new double[12];
boolean find_flg = true;
int L_R_kind = 0; //0:左手把持,1:右手把持
boolean Grip_flg = false;
boolean Listener_flg = true;

//------------------------------------------------------
// RTC接続処理
//------------------------------------------------------
```

```
//SDLをネームサービスへ登録する
sdlEngine = rtc.local_component("SDLEngine", "SDLEngine");

//ネームサービスに登録されている全てのRTCオブジェクトを取得する
env = rtc.env("localhost", 2809);
handles = env.get_handles();

// Juliusが起動していれば、SDLEngineと接続し、activate
if( handles{"JuliusRTC0.rtc"} !=null ){
    env.connect(env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.text_in"},
                env.handles{"JuliusRTC0.rtc"}.ports{"JuliusRTC0.result"});

    // PortAudioInputが起動していれば接続し、activate
    if( handles{"PortAudioInput0.rtc"} !=null ){
      env.connect(
        env.handles{"PortAudioInput0.rtc"}.ports{"PortAudioInput0.AudioDataOut"},
         env.handles{"JuliusRTC0.rtc"}.ports{"JuliusRTC0.data"});
      env.handles{"PortAudioInput0.rtc"}.activate();
    }
    env.handles{"JuliusRTC0.rtc"}.activate();
}
// OpenJTalkが起動していれば、SDLEngineと接続し、activate
if( handles{"PortAudioOutput0.rtc"} !=null ){
    env.connect(env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.text_out"},
               env.handles{"OpenJTalkRTC0.rtc"}.ports{"OpenJTalkRTC0.text"});
    env.connect(env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.status"},
               env.handles{"OpenJTalkRTC0.rtc"}.ports{"OpenJTalkRTC0.status"});

    // PortAudioInputが起動していれば接続し、activate
    if( handles{"PortAudioOutput0.rtc"} !=null ){
      env.connect(
        env.handles{"PortAudioOutput0.rtc"}.ports{"PortAudioOutput0.AudioDataIn"},
        env.handles{"OpenJTalkRTC0.rtc"}.ports{"OpenJTalkRTC0.result"});
      env.handles{"PortAudioOutput0.rtc"}.activate();
    }
    env.handles{"OpenJTalkRTC0.rtc"}.activate();
}
// VehicleServiceProviderが起動していれば、SDLEngineと接続し、activate
if( handles{"VehicleServiceProvider0.rtc"} !=null ){
    env.connect(
      env.handles{"VehicleServiceProvider0.rtc"}.ports{"VehicleServiceProvider0.VehicleServicePro
vider"},
      env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.VehicleServiceConsumer"});
    env.handles{"VehicleServiceProvider0.rtc"}.activate();
}

// OpenHRP3用
//-----------------------------------------------------
if( handles{"UnitEmuAdapter0.rtc"} !=null ){
    env.connect(env.handles{"UnitEmuAdapter0.rtc"}.ports{".transfseqo"},
      env.handles{"UnitEmuController0.rtc"}.ports{"UnitEmuController0.transfseqi"});
    env.connect(env.handles{"UnitEmuAdapter0.rtc"}.ports{".valueseqo"},
      env.handles{"UnitEmuController0.rtc"}.ports{"UnitEmuController0.valueseqi"});
    env.handles{"UnitEmuAdapter0.rtc"}.activate();
}
//-----------------------------------------------------

// rightarmServiceが起動していれば、SDLEngineと接続し、activate
if( handles{"rightarmService0.rtc"} !=null ){
    env.connect(
      env.handles{"rightarmService0.rtc"}.ports{"rightarmService0.rightarmService"},
      env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.RightArmServiceConsumer"});
    env.connect
```

```
        (env.handles{"rightarmService0.rtc"}.ports{"rightarmService0.ManipulatorCommonInterface_Com
monProvider"},
        env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.RightCommonServiceConsumer"});
    env.connect(
        env.handles{"rightarmService0.rtc"}.ports{"rightarmService0.ManipulatorCommonInterface_Midd
leProvider"},
        env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.RightMiddleServiceConsumer"});
    env.handles{"rightarmService0.rtc"}.activate();
}

// leftarmServiceが起動していれば、SDLEngineと接続し、activate
if( handles{"leftarmService0.rtc"} !=null ){
    env.connect(env.handles{"leftarmService0.rtc"}.ports{"leftarmService0.leftarmService"},
        env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.LeftArmServiceConsumer"});
    env.connect(env.handles{"leftarmService0.rtc"}.ports{"leftarmService0.ManipulatorCommonInterfa
ce_CommonProvider"},
        env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.LeftCommonServiceConsumer"});
    env.connect(env.handles{"leftarmService0.rtc"}.ports{"leftarmService0.ManipulatorCommonInterfa
ce_MiddleProvider"},
        env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.LeftMiddleServiceConsumer"});
    env.handles{"leftarmService0.rtc"}.activate();
}

// LumbarServiceProviderが起動していれば、SDLEngineと接続し、activate
if( handles{"LumbarServiceProvider0.rtc"} !=null ){
    env.connect(env.handles{"LumbarServiceProvider0.rtc"}.ports{".LumbarServiceProvider"},
         env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.LumbarServiceConsumer"});
    env.handles{"LumbarServiceProvider0.rtc"}.activate();
}

// MarkerRecognitionが起動していれば、SDLEngineと接続する
if( handles{"MarkerRecognition0.rtc"} !=null ){
    env.connect(env.handles{"MarkerRecognition0.rtc"}.ports{"MarkerRecognition0.recognition_servic
e"},
        env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.RecognitionServiceConsumer"});
    env.connect(env.handles{"MarkerRecognition0.rtc"}.ports{"MarkerRecognition0.object_position"},

        env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.object_pos"});
}

// SDLEngineをactivate
env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.activate();

//-----------------------------------------------------
// スリープ
//-----------------------------------------------------
SleepTime(long waitTime){
    try {
        Thread.sleep(waitTime);
    } catch (InterruptedException e) {
        e.printStackTrace();
    }
}

//-----------------------------------------------------
// 移動ユニットの動作準備
//-----------------------------------------------------
// アラームクリア
sdlEngine.local_ports{"vehicleService"}.clearAlarm();
// 減速・停止
sdlEngine.local_ports{"vehicleService"}.stop();
// 主回路電源入
sdlEngine.local_ports{"vehicleService"}.setPower(true);
SleepTime(1000);
```

```
// サーボ制御入
sdlEngine.local_ports{"vehicleService"}.setServo(true);



//-----------------------------------------------------
// アームユニット（右）の準備処理
//-----------------------------------------------------
if( handles{"rightarmService0.rtc"} !=null ){
    sdlEngine.local_ports{"rightarmService_Common"}.servoON();
    sdlEngine.local_ports{"rightarmService_Common"}.clearAlarms();

    sdlEngine.local_ports{"rightarmService_Middle"}.setAccelTimeCartesian(0.5);
    sdlEngine.local_ports{"rightarmService_Middle"}.setAccelTimeJoint(0.5);

    sdlEngine.local_ports{"rightarmService_Middle"}.setSpeedCartesian(100);
    sdlEngine.local_ports{"rightarmService_Middle"}.setSpeedJoint(100);

    double[] maxSpeedJoint = new double[7];
    maxSpeedJoint[0] = 25.0;
    maxSpeedJoint[1] = 25.0;
    maxSpeedJoint[2] = 25.0;
    maxSpeedJoint[3] = 25.0;
    maxSpeedJoint[4] = 25.0;
    maxSpeedJoint[5] = 25.0;
    maxSpeedJoint[6] = 25.0;

    sdlEngine.local_ports{"rightarmService_Middle"}.setMaxSpeedJoint(maxSpeedJoint);

    RTC.CartesianSpeed cartesianSpeed = new RTC.CartesianSpeed();
    cartesianSpeed.translation = 60.0;
    cartesianSpeed.rotation = 20.0;

    sdlEngine.local_ports{"rightarmService_Middle"}.setMaxSpeedCartesian(cartesianSpeed);
}

//-----------------------------------------------------
// アームユニット（左）の準備処理
//-----------------------------------------------------
if( handles{"leftarmService0.rtc"} !=null ){
    sdlEngine.local_ports{"leftarmService_Common"}.servoON();
    sdlEngine.local_ports{"leftarmService_Common"}.clearAlarms();

    sdlEngine.local_ports{"leftarmService_Middle"}.setAccelTimeCartesian(0.5);
    sdlEngine.local_ports{"leftarmService_Middle"}.setAccelTimeJoint(0.5);

    sdlEngine.local_ports{"leftarmService_Middle"}.setSpeedCartesian(100);
    sdlEngine.local_ports{"leftarmService_Middle"}.setSpeedJoint(100);

    double[] maxSpeedJoint = new double[7];
    maxSpeedJoint[0] = 25.0;
    maxSpeedJoint[1] = 25.0;
    maxSpeedJoint[2] = 25.0;
    maxSpeedJoint[3] = 25.0;
    maxSpeedJoint[4] = 25.0;
    maxSpeedJoint[5] = 25.0;
    maxSpeedJoint[6] = 25.0;

    sdlEngine.local_ports{"leftarmService_Middle"}.setMaxSpeedJoint(maxSpeedJoint);

    RTC.CartesianSpeed cartesianSpeed = new RTC.CartesianSpeed();
    cartesianSpeed.translation = 60.0;
    cartesianSpeed.rotation = 20.0;
```

```
    sdlEngine.local_ports{"leftarmService_Middle"}.setMaxSpeedCartesian(cartesianSpeed);
}

//-----------------------------------------------------
// 腰ユニットの準備処理
//-----------------------------------------------------
if( handles{"LumbarServiceProvider0.rtc"} !=null ){
    sdlEngine.local_ports{"vehicleService"}.clearAlarm();
    sdlEngine.local_ports{"LumbarService"}.clearAlarms();
    sdlEngine.local_ports{"LumbarService"}.tuOn();
    sdlEngine.local_ports{"vehicleService"}.setPower(true);
    sdlEngine.local_ports{"LumbarService"}.servoOn();
    sdlEngine.local_ports{"vehicleService"}.setServo(true);
}


//-----------------------------------------------------
// リスナー登録（音声認識解析状態：status)
//-----------------------------------------------------
sdlEngine.local_ports{"SDLEngine0.status"}.addListener(new jp.ac.kyutech.SRP.Scripting.InPortListe
ner() {
    dataReceived(event) {
       print("status: " + event.getValue().data);
       if( event.getValue().data.equals("started")){
         SubTalkstartFlag=true;
       }
       if( event.getValue().data.equals("finished")){
         SubTalkstartFlag=false;
       }
    }
});
//----------------------------------------------------------------------
// リスナー登録（単眼位置姿勢計測表示モジュール認識結果：object_pos)
//----------------------------------------------------------------------
sdlEngine.local_ports{"SDLEngine0.object_pos"}.addListener(new jp.ac.kyutech.SRP.Scripting.InPortL
istener() {
    dataReceived(event) {
       if( event.getValue().data[4] != 0 ){
         if( !find_flg ){
                  print("****************************");
                  for(int i=8;i<event.getValue().data.length;i++){
                           object_pos[i-8] = event.getValue().data[i];
                  }
                  for(int i=0;i<event.getValue().data.length;i++){
                           print("[" + event.getValue().data[i] + "]");
                  }
                  print("****************************");
                  find_flg = true;
         }
       }
    }
});

//-----------------------------------------------------
// スレッドクラス
//-----------------------------------------------------
public abstract class Thread_main extends Thread{
    public String sentence;
    public int getValue();
    public void run();
}
Thread_main tGetEvent;

//-----------------------------------------------------
```

```
// リスナー登録 (音声認識結果 : text_in)
//----------------------------------------------------
sdlEngine.local_ports{"SDLEngine0.text_in"}.addListener(
new jp.ac.kyutech.SRP.Scripting.InPortListener() {

    dataReceived(event) {
print("Listner_flg:"+Listener_flg);
print("Grip_flg:"+Grip_flg);

      if( Listener_flg ){
       // 把持モードの場合
       if( Grip_flg ){
                  if( L_R_kind == -1 ){
                          if( match(event.getValue().data,".*右.*")){
                              L_R_kind = 1;
                          }
                          if( match(event.getValue().data,".*左.*")){
                              L_R_kind = 0;
                          }
                  }
       // 移動モードの場合
       }else{
                  String sentence = SubvoiceChk(event.getValue().data);
       // データポートで値を取得している間は、
       // 別のポートへ指令が出せない為、別スレッドで処理を行う
                  tGetEvent = new SubvoiceChk2();
                  tGetEvent.sentence = sentence;
                  tGetEvent.start();
       }
      }
    }
}
);


//----------------------------------------------------
// 音声認識結果より、認識語彙を取得
//----------------------------------------------------
SubvoiceChk(String sentence){
    String voicedata = "";
    String[] sentencearray = sentence.split("><");
    String chkword = "rank=¥"1¥"";
    for(int i=0;i<sentencearray.length;i++){
      int chkwordpos = sentencearray[i].indexOf(chkword);
      if( chkwordpos != -1 ){
       chkword = "text=";
       chkwordpos = sentencearray[i].indexOf(chkword);
       voicedata = sentencearray[i].substring(
chkwordpos+chkword.length()+1,sentencearray[i].length()-1);
       break;
      }
    }
    return voicedata;
}
//----------------------------------------------------
// 発話による応答制御
//----------------------------------------------------
public class SubvoiceChk2 extends Thread_main {
    /** return用の値 */
    private int value;

    public void run() {
      if( match(sentence,".*前.*")){
       kitTalk("前へ進みます",false);
```

```
        sdlEngine.local_ports{"vehicleService"}.stop();
        VclMoveLinearRel(500.0,0.0,0.0);
      }
      if( match(sentence,".*後.*")){
        kitTalk("後ろへ下がります",false);
        sdlEngine.local_ports{"vehicleService"}.stop();
        VclMoveLinearRel(-500.0,0.0,0.0);
      }
      if( match(sentence,".*右.*")){
        kitTalk("右へ移動します",false);
        sdlEngine.local_ports{"vehicleService"}.stop();
        VclMoveLinearRel(0.0, -500.0,0.0);
      }
      if( match(sentence,".*左.*")){
        kitTalk("左へ移動します",false);
        sdlEngine.local_ports{"vehicleService"}.stop();
        VclMoveLinearRel(0.0, 500.0,0.0);
      }
      if( match(sentence,".*停止.*")){
        kitTalk("停止します",false);
        sdlEngine.local_ports{"vehicleService"}.stop();
      }
      if( match(sentence,".*回転.*")){
        kitTalk("回転します",false);
        sdlEngine.local_ports{"vehicleService"}.stop();
        VclMoveLinearRel(0.0,0.0,90.0);
      }
      if( match(sentence,".*コップ.*")){
        kitTalk("コップを取ってきます",false);
        sdlEngine.local_ports{"vehicleService"}.stop();
        grip();
      }
    }
    /**
     * 値取得用のメソッド。
     */
    public int getValue(){
      this.join();
        return this.value;
    }
}
//------------------------------------------------------
// 発話処理
//------------------------------------------------------
kitTalk(String TalkingWords)
{
    if( handles{"PortAudioOutput0.rtc"} !=null ){
      kitTalk(TalkingWords,true);
    }
}
kitTalk(String TalkingWords, boolean wait)
{
    if( handles{"PortAudioOutput0.rtc"} !=null ){
      while (SubTalkstartFlag) {
        SleepTime(200);
      }
      // 発話内容を画面に表示
      print(TalkingWords);

      // OpenJTalkに発話内容を出力
      sdlEngine.local_ports{"SDLEngine0.text_out"}.put(TalkingWords);
      if( wait ){
        SleepTime(1500);
        while (SubTalkstartFlag) {
```

```
                    SleepTime(200);
            }
          }
      }
}
//-----------------------------------------------------
// 相対位置指定による移動
//-----------------------------------------------------
VclMoveLinearRel(double x, double y, double alpha){
    int moveresult = 0;

    Position position = new Position();
    position.x = x;
    position.y = y;
    position.theta = alpha;

    moveresult = VclMoveLinearRel(position);

    return moveresult;
}
VclMoveLinearRel(Position position){
    int moveresult = 0;


    Velocity vel = new Velocity();

    // 速度設定
    vel.translation = 120.0;
    vel.rotation = 23.0;
    sdlEngine.local_ports{"vehicleService"}.setVelocity(vel);

    // 加速度設定
    vel.translation = 100.0;
    vel.rotation = 18.0;
    sdlEngine.local_ports{"vehicleService"}.setAcceleration(vel);

    //相対位置として指定された目標位置・姿勢に移動
    sdlEngine.local_ports{"vehicleService"}.moveLinearRel(position);

    return moveresult;
}
//-----------------------------------------------------
// 移動終了待ち
//-----------------------------------------------------
VclMoveEndWait(){
    org.omg.CORBA.ShortHolder statusHolder = new org.omg.CORBA.ShortHolder();
    org.omg.CORBA.StringHolder msgHolder = new org.omg.CORBA.StringHolder();
    while (sdlEngine.local_ports{"vehicleService"}.getState(statusHolder, msgHolder)) {

        SleepTime(200);

          if (statusHolder.value != 0x11) {
              break;
          }
    }
}
//-----------------------------------------------------
// 絶対位置指定による移動
//-----------------------------------------------------
VclMoveLinearAbs(double x, double y, double alpha){
    int moveresult = 0;

    Position position = new Position();
    position.x = x;
```

```
    position.y = y;
    position.theta = alpha;

    moveresult = VclMoveLinearAbs(position);

    return moveresult;
}
VclMoveLinearAbs(Position position){
    int moveresult = 0;
    VclMoveEndWait();

    // 速度設定
    Velocity vel = new Velocity();
    vel.translation = 170.0;
    vel.rotation = 30.0;

    sdlEngine.local_ports{"vehicleService"}.setVelocity(vel);

    // 加速度設定
    vel.translation = 170.0;
    vel.rotation = 30.0;
    sdlEngine.local_ports{"vehicleService"}.setAcceleration(vel);

    //絶対位置として指定された目標位置・姿勢に移動
    sdlEngine.local_ports{"vehicleService"}.moveLinearAbs(position);

    VclMoveEndWait();

    return moveresult;
}

//------------------------------------------------------
// 移動ユニットの終了処理
//------------------------------------------------------
END(){
    // サーボ制御切
    sdlEngine.local_ports{"vehicleService"}.setServo(false);
    // 主回路電源切
    sdlEngine.local_ports{"vehicleService"}.setPower(false);
}

//------------------------------------------------------
// 腰ユニットの操作
//------------------------------------------------------
LumbarmoveCooperative(double position, double velocity, double accel , boolean wait){

    sdlEngine.local_ports{"LumbarService"}.moveCooperative(position, velocity, accel);
    // 待機指示のある場合、動作完了まで待機
    if( wait == true ){
        while (true) {
        SleepTime(300);
        lumbarMoving = false;
        lumbarMoving = (boolean)sdlEngine.local_ports{"LumbarService"}.isMoving();
        if(!lumbarMoving){
                break;
        }
        }
    }
}

//------------------------------------------------------
//SubCarpas2HgMat
//------------------------------------------------------
SubCarpas2HgMat(Carpas){
```

```
    Pai = 3.14159265358979323846264338832795;
    rad = 180/Pai;
    double[] mat = new double[12];

    thx = Carpas[3];
    thy = Carpas[4];
    thz = Carpas[5];

    srx = Math.sin(thx/rad);
    crx = Math.cos(thx/rad);
    sry = Math.sin(thy/rad);
    cry = Math.cos(thy/rad);
    srz = Math.sin(thz/rad);
    crz = Math.cos(thz/rad);

    mat[0] = cry*crz;
    mat[1] = srx*sry*crz - crx*srz;
    mat[2] = crx*sry*crz + srx*srz;
    mat[4] = cry*srz;
    mat[5] = srx*sry*srz + crx*crz;
    mat[6] = crx*sry*srz - srx*crz;
    mat[8] = -sry;
    mat[9] = srx*cry;
    mat[10] = crx*cry;

    mat[3] = Carpas[0];
    mat[7] = Carpas[1];
    mat[11] = Carpas[2];

    return mat;
}

//-------------------------------------------------------
// アームユニットの状態取得
//-------------------------------------------------------
boolean armisMoving(String unitName){
    return (boolean)sdlEngine.local_ports{unitName+"armService"}.isMoving();
}

//-------------------------------------------------------
// 関節空間の絶対関節座標指定によるアームユニットの動作
//-------------------------------------------------------
movePTPJointAbs(double[] posArm, String unitName, boolean wait){

    rtn=sdlEngine.local_ports{unitName+"armService_Middle"}.movePTPJointAbs(posArm);
    if( wait == true ){
       while (armisMoving(unitName)){
         SleepTime(200);
       }
    }
}
//-------------------------------------------------------
// 直行空間の絶対直行座標指定によるアームユニットの動作
//-------------------------------------------------------
ArmMoveLinearAbs(double[] posArm, double elbow, String unitName, boolean wait){

    RTC.CarPosWithElbow carPoint = new RTC.CarPosWithElbow();

    double[] hgMat = SubCarpas2HgMat(posArm);
    carPoint.carPos = new double[3][4];

    int k=0;
    for(int i=0;i<3;i++){
       for(int j=0;j<4;j++){
```

```
        carPoint.carPos[i][j] = hgMat[k];
        k++;
      }
    }
    carPoint.elbow = elbow;

    sdlEngine.local_ports{unitName+"armService_Middle"}.moveLinearCartesianAbs(carPoint);

    if( wait == true ){
      while (armisMoving(unitName)){
        SleepTime(200);
        }
    }
}
//-----------------------------------------------------
// 把持処理
//-----------------------------------------------------
grip(){
    Listener_flg = false;

    env.handles{"MarkerRecognition0.rtc"}.activate();
    sdlEngine.local_ports{"recognition_service"}.setModelID(1);
    Grip_flg = true;
    L_R_kind = -1;


    double[] reqDbl_ = new double[7];

    VclMoveLinearAbs(0.0,0.0,0.0);
    reqDbl_[0] = 0;
    reqDbl_[1] = -10;
    reqDbl_[2] = 0;
    reqDbl_[3] = 0;
    reqDbl_[4] = 0;
    reqDbl_[5] = 0;
    reqDbl_[6] = 0;
    movePTPJointAbs(reqDbl_,"right",false);
    movePTPJointAbs(reqDbl_,"left",false);
    LumbarmoveCooperative(0.0,10.0,10.0,false);
    VclMoveLinearAbs(-600.0,600.0,130.0);

    kitTalk("右と左、どちらのコップを取りますか？",true);
    Listener_flg = true;

    while (L_R_kind == -1) {
    }

    Listener_flg = false;

    if( L_R_kind == 0 ){
      kitTalk("左のコップを取ります",false);
      sdlEngine.local_ports{"recognition_service"}.setModelID(0);
    }else{
      kitTalk("右のコップを取ります",false);
      sdlEngine.local_ports{"recognition_service"}.setModelID(2);
    }

    //カメラ画像更新の為、数秒待機
    SleepTime(4000);
    find_flg = false;

    if( handles{"MarkerRecognition0.rtc"} !=null ){
      // 認識待ち
      while (!find_flg) {
```

```
    }
}

//認識した位置より把持する物とアームを判断する。
if( object_pos[3] > 0 ){
    // 右のアームを開く
    sdlEngine.local_ports{"rightarmService_Middle"}.openGripper();
    // 腰ユニットを動作
    LumbarmoveCooperative(10.0,10.0,10.0,false);

    // 右のアームを動作
    double[] reqDbl_ = new double[7];
    reqDbl_[0] = 40;
    reqDbl_[1] = -20;
    reqDbl_[2] = 0;
    reqDbl_[3] = 90;
    reqDbl_[4] = 0;
    reqDbl_[5] = 0;
    reqDbl_[6] = 0;
    movePTPJointAbs(reqDbl_,"right",true);
    reqDbl_[0] = 40;
    reqDbl_[1] = -20;
    reqDbl_[2] = -20;
    reqDbl_[3] = 90;
    reqDbl_[4] = 20;
    reqDbl_[5] = 0;
    reqDbl_[6] = 0;
    movePTPJointAbs(reqDbl_,"right",true);

    double[] carPos = new double[6];
    carPos[0] = 538.546;
    carPos[1] = 22.071;
    carPos[2] = 120.558;
    carPos[3] = 167.080;
    carPos[4] = -30.958;
    carPos[5] = 30.511;
    ArmMoveLinearAbs(carPos, 25.848, "right", true);

    LumbarmoveCooperative(43.0,10.0,10.0,false);
    double[] carPos = new double[6];
    carPos[0] = 395.546;
    carPos[1] = -15.071;
    carPos[2] = 25.558;
    carPos[3] = 140.0;
    carPos[4] = -20.958;
    carPos[5] = 70.511;
    ArmMoveLinearAbs(carPos, 25.848, "right", true);


    sdlEngine.local_ports{"rightarmService_Middle"}.moveGripper(87);
    SleepTime(4000);

    RTC.CartesianSpeed cartesianSpeed = new RTC.CartesianSpeed();
    cartesianSpeed.translation = 60.0;
    cartesianSpeed.rotation = 20.0;
    sdlEngine.local_ports{"rightarmService_Middle"}.setMaxSpeedCartesian(cartesianSpeed);

    LumbarmoveCooperative(0.0,15.0,15.0,false);
    carPos[0] = 400.546;
    carPos[1] = 75.071;
    carPos[2] = 0.558;
    carPos[3] = 155.0;
    carPos[4] = -40.958;
    carPos[5] = 40.511;
```

```
    ArmMoveLinearAbs(carPos, 25.848, "right", true);

    reqDbl_[0] = -19.68;
    reqDbl_[1] = -43.25;
    reqDbl_[2] = 5.29;
    reqDbl_[3] = 109.740;
    reqDbl_[4] = 40.94;
    reqDbl_[5] = -0.28;
    reqDbl_[6] = -10.12;
    movePTPJointAbs(reqDbl_,"right",true);
  }else{
    // 左のアームを開く
    sdlEngine.local_ports{"leftarmService_Middle"}.openGripper();
    // 腰ユニットを動作
    LumbarmoveCooperative(10.0,10.0,10.0,false);

    // 左のアームを動作
    double[] reqDbl_ = new double[7];
    reqDbl_[0] = 40;
    reqDbl_[1] = -40;
    reqDbl_[2] = 0;
    reqDbl_[3] = 90;
    reqDbl_[4] = 0;
    reqDbl_[5] = 0;
    reqDbl_[6] = 0;
    movePTPJointAbs(reqDbl_,"left",true);
    reqDbl_[0] = 40;
    reqDbl_[1] = -20;
    reqDbl_[2] = -20;
    reqDbl_[3] = 90;
    reqDbl_[4] = 20;
    reqDbl_[5] = 0;
    reqDbl_[6] = 0;
    movePTPJointAbs(reqDbl_,"left",true);

    double[] carPos = new double[6];
    carPos[0] = 308.546;
    carPos[1] = 152.071;
    carPos[2] = -50.558;
    carPos[3] = 200.080;
    carPos[4] = -35.958;
    carPos[5] = -40.511;
    ArmMoveLinearAbs(carPos, -55.848, "left", true);

    LumbarmoveCooperative(35.0,10.0,10.0,false);
    double[] carPos = new double[6];
    carPos[0] = 355.546;
    carPos[1] = 27.071;
    carPos[2] = -120.558;
    carPos[3] = 210.0;
    carPos[4] = -30.958;
    carPos[5] = -45.511;
    ArmMoveLinearAbs(carPos, -55.848, "left", true);

    sdlEngine.local_ports{"leftarmService_Middle"}.moveGripper(87);
    SleepTime(4000);

    RTC.CartesianSpeed cartesianSpeed = new RTC.CartesianSpeed();
    cartesianSpeed.translation = 60.0;
    cartesianSpeed.rotation = 20.0;
    sdlEngine.local_ports{"rightarmService_Middle"}.setMaxSpeedCartesian(cartesianSpeed);

    LumbarmoveCooperative(0.0,15.0,15.0,false);
    carPos[0] = 400.546;
```

```
    carPos[1] = 75.071;
    carPos[2] = -60.558;
    carPos[3] = 180.0;
    carPos[4] = 0.958;
    carPos[5] = 0.511;
    ArmMoveLinearAbs(carPos, -25.848, "left", true);

    reqDbl_[0] = -19.68;
    reqDbl_[1] = -43.25;
    reqDbl_[2] = 5.29;
    reqDbl_[3] = 109.740;
    reqDbl_[4] = 40.94;
    reqDbl_[5] = -0.28;
    reqDbl_[6] = -10.12;
    movePTPJointAbs(reqDbl_,"left",true);
  }


  // 受け渡し場所に移動
  VclMoveLinearAbs(2000.0,250.0,-10.0);
  VclMoveLinearAbs(2300.0,250.0,-10.0);

  kitTalk("どうぞ、お持ちしました。",true);

  // 腰ユニットを動作
  LumbarmoveCooperative(25.0,10.0,10.0,false);

  if( object_pos[3] > 0 ){
    // 右アームを動作
    double[] carPos = new double[6];
    carPos[0] = 480.546;
    carPos[1] = 25.071;
    carPos[2] = -40.558;
    carPos[3] = 160.0;
    carPos[4] = -25.958;
    carPos[5] = 40.511;
    ArmMoveLinearAbs(carPos, 25.848, "right", true);

    double[] carPos = new double[6];
    carPos[0] = 520.546;
    carPos[1] = 25.071;
    carPos[2] = -50.558;
    carPos[3] = 160.0;
    carPos[4] = -15.958;
    carPos[5] = 40.511;
    ArmMoveLinearAbs(carPos, 25.848, "right", true);
    // 右のアームを開く
    sdlEngine.local_ports{"rightarmService_Middle"}.openGripper();
    SleepTime(4000);

    // 腰ユニットを動作
    LumbarmoveCooperative(0.0,10.0,10.0,false);
    reqDbl_[0] = -19.68;
    reqDbl_[1] = -43.25;
    reqDbl_[2] = 5.29;
    reqDbl_[3] = 109.740;
    reqDbl_[4] = 40.94;
    reqDbl_[5] = -0.28;
    reqDbl_[6] = -10.12;
    movePTPJointAbs(reqDbl_,"right",false);
    // 右のアームを閉じる
    sdlEngine.local_ports{"rightarmService_Middle"}.closeGripper();
    while (armisMoving("right")){
      SleepTime(200);
```

```
        }
        reqDbl_[0] = 0;
        reqDbl_[1] = -10;
        reqDbl_[2] = 0;
        reqDbl_[3] = 0;
        reqDbl_[4] = 0;
        reqDbl_[5] = 0;
        reqDbl_[6] = 0;
        movePTPJointAbs(reqDbl_,"right",false);
    }else{
        // 左アームを動作
        double[] carPos = new double[6];
        carPos[0] = 480.546;
        carPos[1] = 25.071;
        carPos[2] = -40.558;
        carPos[3] = 200.0;
        carPos[4] = -25.958;
        carPos[5] = -40.511;
        ArmMoveLinearAbs(carPos, -25.848, "left", true);

        double[] carPos = new double[6];
        carPos[0] = 520.546;
        carPos[1] = 25.071;
        carPos[2] = -50.558;
        carPos[3] = 200.0;
        carPos[4] = -15.958;
        carPos[5] = -40.511;
        ArmMoveLinearAbs(carPos, -25.848, "left", true);
        // 左のアームを開く
        sdlEngine.local_ports{"leftarmService_Middle"}.openGripper();
        SleepTime(4000);

        // 腰ユニットを動作
        LumbarmoveCooperative(0.0,10.0,10.0,false);
        reqDbl_[0] = -19.68;
        reqDbl_[1] = -43.25;
        reqDbl_[2] = 5.29;
        reqDbl_[3] = 109.740;
        reqDbl_[4] = 40.94;
        reqDbl_[5] = -0.28;
        reqDbl_[6] = -10.12;
        movePTPJointAbs(reqDbl_,"left",false);

        // 左のアームを閉じる
        sdlEngine.local_ports{"leftarmService_Middle"}.closeGripper();
        while (armisMoving("left")){
          SleepTime(200);
        }
        reqDbl_[0] = 0;
        reqDbl_[1] = -10;
        reqDbl_[2] = 0;
        reqDbl_[3] = 0;
        reqDbl_[4] = 0;
        reqDbl_[5] = 0;
        reqDbl_[6] = 0;
        movePTPJointAbs(reqDbl_,"left",false);
    }

    VclMoveLinearAbs(0.0,0.0,0.0);

    Grip_flg = false;

    Listener_flg = true;
}
```

```
//-----------------------------------------------------
// RTC間の接続削除
//-----------------------------------------------------
discon(){
    env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.deactivate();
    if( handles{"JuliusRTC0.rtc"} !=null ){
      env.handles{"JuliusRTC0.rtc"}.deactivate();
      env.disconnect(env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.text_in"},
        env.handles{"JuliusRTC0.rtc"}.ports{"JuliusRTC0.result"});
      if( handles{"PortAudioInput0.rtc"} !=null ){
        env.handles{"PortAudioInput0.rtc"}.deactivate();
        env.disconnect(
                  env.handles{"PortAudioInput0.rtc"}.ports{"PortAudioInput0.AudioDataOut"},
                  env.handles{"JuliusRTC0.rtc"}.ports{"JuliusRTC0.data"});
      }
    }
    if( handles{"OpenJTalkRTC0.rtc"} !=null ){
      env.handles{"OpenJTalkRTC0.rtc"}.deactivate();
      env.disconnect(env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.text_out"},
        env.handles{"OpenJTalkRTC0.rtc"}.ports{"OpenJTalkRTC0.text"});
      env.disconnect(env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.status"},
        env.handles{"OpenJTalkRTC0.rtc"}.ports{"OpenJTalkRTC0.status"});
      if( handles{"PortAudioOutput0.rtc"} !=null ){
        env.handles{"PortAudioOutput0.rtc"}.deactivate();
        env.disconnect(
                  env.handles{"PortAudioOutput0.rtc"}.ports{"PortAudioOutput0.AudioDataIn"},
                  env.handles{"OpenJTalkRTC0.rtc"}.ports{"OpenJTalkRTC0.result"});
      }
    }
    if( handles{"VehicleServiceProvider0.rtc"} !=null ){
      env.disconnect(
        env.handles{"VehicleServiceProvider0.rtc"}.ports{"VehicleServiceProvider0.VehicleServicePr
ovider"},
        env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.VehicleServiceConsumer"});
      env.handles{"VehicleServiceProvider0.rtc"}.deactivate();
    }

    if( handles{"UnitEmuAdapter0.rtc"} !=null ){
      env.handles{"UnitEmuAdapter0.rtc"}.deactivate();
      env.disconnect(env.handles{"UnitEmuAdapter0.rtc"}.ports{".transfseqo"},
        env.handles{"UnitEmuController0.rtc"}.ports{"UnitEmuController0.transfseqi"});
      env.disconnect(env.handles{"UnitEmuAdapter0.rtc"}.ports{".valueseqo"},
        env.handles{"UnitEmuController0.rtc"}.ports{"UnitEmuController0.valueseqi"});
    }

    if( handles{"rightarmService0.rtc"} !=null ){
      env.handles{"rightarmService0.rtc"}.deactivate();
      env.disconnect(
        env.handles{"rightarmService0.rtc"}.ports{"rightarmService0.rightarmService"},
        env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.RightArmServiceConsumer"});
      env.disconnect(
        env.handles{"rightarmService0.rtc"}.ports{"rightarmService0.ManipulatorCommonInterface_Com
monProvider"},
        env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.RightCommonServiceConsumer"});
      env.disconnect(
        env.handles{"rightarmService0.rtc"}.ports{"rightarmService0.ManipulatorCommonInterface_Mid
dleProvider"},
        env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.RightMiddleServiceConsumer"});
    }
    if( handles{"leftarmService0.rtc"} !=null ){
      env.handles{"leftarmService0.rtc"}.deactivate();
      env.disconnect(
        env.handles{"leftarmService0.rtc"}.ports{"leftarmService0.leftarmService"},
```

```
        env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.LeftArmServiceConsumer"});
      env.disconnect(
        env.handles{"leftarmService0.rtc"}.ports{"leftarmService0.ManipulatorCommonInterface_Commo
nProvider"},
        env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.LeftCommonServiceConsumer"});
      env.disconnect(
        env.handles{"leftarmService0.rtc"}.ports{"leftarmService0.ManipulatorCommonInterface_Middl
eProvider"},
        env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.LeftMiddleServiceConsumer"});
    }
    if( handles{"LumbarServiceProvider0.rtc"} !=null ){
      env.handles{"LumbarServiceProvider0.rtc"}.deactivate();
      env.disconnect(
        env.handles{"LumbarServiceProvider0.rtc"}.ports{".LumbarServiceProvider"},
        env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.LumbarServiceConsumer"});
    }
    if( handles{"MarkerRecognition0.rtc"} !=null ){
      env.handles{"MarkerRecognition0.rtc"}.deactivate();
      env.disconnect(
        env.handles{"MarkerRecognition0.rtc"}.ports{"MarkerRecognition0.recognition_service"},
        env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.RecognitionServiceConsumer"});
      env.disconnect(
        env.handles{"MarkerRecognition0.rtc"}.ports{"MarkerRecognition0.object_position"},
        env.handles{"SDLEngine0.rtc"}.ports{"SDLEngine0.object_pos"});
    }
}
```

5.7. 起動

把持サービスは以下の手順で起動する。

(1) ネームサーバを起動する。

SDLEngine のインストールディレクトリにある omniNames.bat をクリックする。詳細は、3.7(1)を参照。

(2) 動作に必要な RTC コンポーネントを起動する。

(a) OpenHRI の起動

[スタート]メニュー－[すべてのプログラム]－[OpenHRI]から対応するコンポーネントを選択する。詳細は、3.7(2)(a)を参照のこと。

(b) OpenHRP3＋関連 C の起動

① 起動

C:¥OpenHRP-3.1.0.beta4_grip¥_Ex¥OpenHRP.bat を起動する。

② プロジェクトファイルの読込

OpenHRP3(GrxUI)にて、メニューの[GrxUI]-[プロジェクトの読み込み]で以下のプロジェクトファイルを開くとモデルファイルが表示される。

プロジェクトファイル：C:¥OpenHRP-3.1.0.beta4_grip¥user¥projectSmartPal5.xml

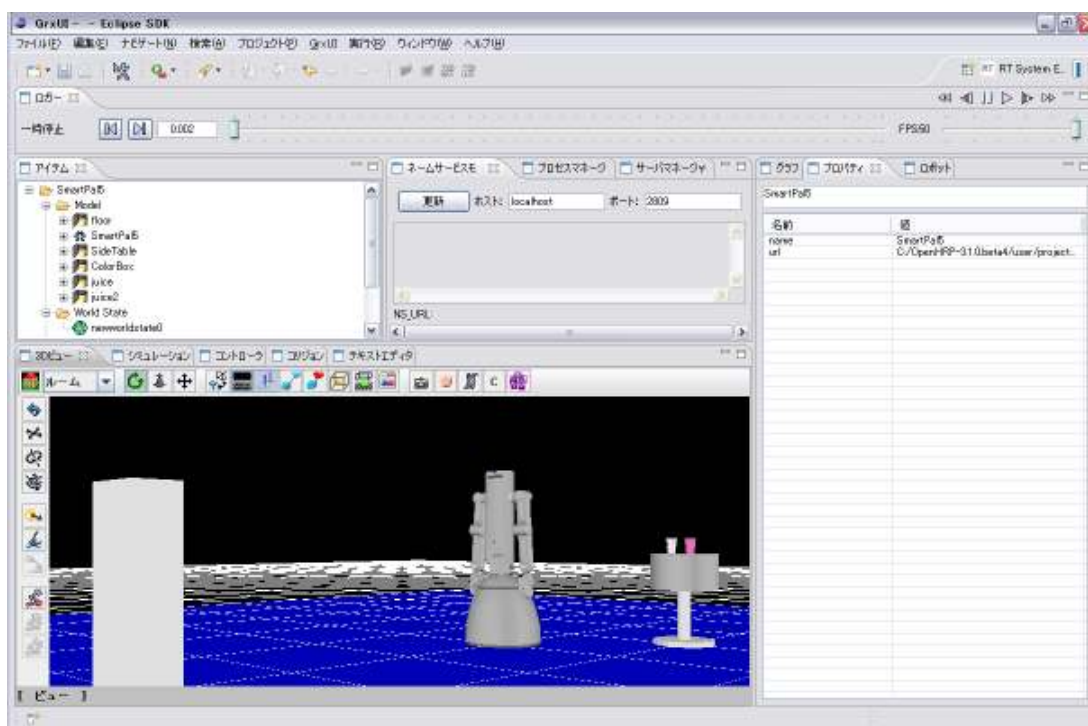



図 5-7　把持サービス：シミュレータ（OpenHRP3）画面イメージ

(3)　SDLEngine を起動する。

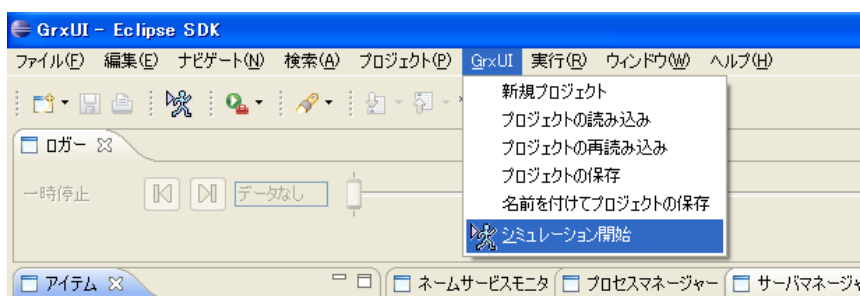
①　起動

移動ユニット対応 SDLEngine には、起動のためのバッチファイルが用意されている。
C:¥SRP_HOME_GRIP¥SDLEngine.bat を起動する。

②　スクリプトの読込

SDLEngine コンソールで移動サービス用スクリプトファイルを読み込む。
詳細は、3.7(3)　②を参照のこと。

(4)　シミュレーションの開始

OpenHRP3(GrxUI)にて、メニューの[GrxUI]-[シミュレーション開始]、もしくは、シミュレーション開始ボタン（　）でシミュレーションを開始する。

(5)　　マイクにて話しかける

マイクにて、「前」「後ろ」「右」「左」「回転」「停止」と話しかけると「前へ進みます」「後ろへ下がります」「右へ移動します」「左へ移動します」「回転します」「停止します」と応答し、シミュレーターのモデルが指示通りに動作する。

5.8.　終了

(1)　　シミュレーションの終了

OpenHRP3(GrxUI)にて、メニューの[GrxUI]-[シミュレーション終了]、もしくは、シミュレーション終了ボタン（　）でシミュレーションを終了する。

(2)　　SDLEngine を終了する。

SDLEngine コンソール上で終了コマンドを入力するか、コンソールウィンドウの終了ボタン（　）を押下する。詳細は、3.8(1)を参照のこと。

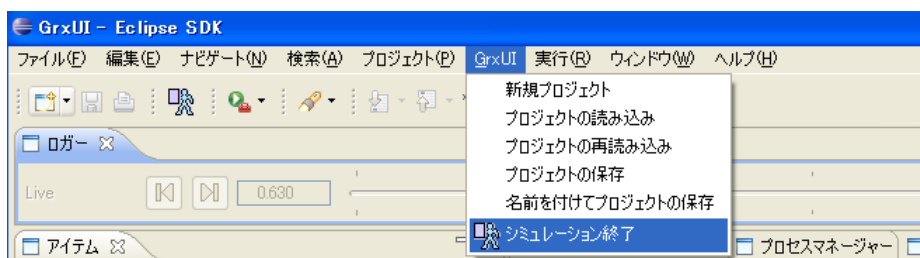
(3)　　各コンポーネントを終了する。

(a)　　OpenHRI＋移動ユニット RTC の起動

各コンポーネントのターミナル上でコントロールキー＋C キーを押下する。

(b)　　OpenHRP3

OpenHRP3(GrxUI)にて、メニューの[ファイル]－[終了]もしくは、終了ボタン（　）押下で終了した後、OpenHRP3 を起動時のターミナル上でコントロールキー＋C キーを押下する。

(4)　　ネームサーバを終了する。

ターミナル上でコントロールキー＋C キーを押下する。

6　付録

6.1.　トラブルシューティング

■OpenHRI に関するトラブル

- 音声が出力されない
  - デバイスの音量や消音になっていないかを確認する。

  ⇒デバイスの音量を調整する。
  - 各コンポーネントでエラーが発生していないかをログで確認する。

  ⇒エラーの原因を除去する。なお、音声出力コンポーネントのバッファエラーが頻発する場合、動作マシンを高スペックのものにすることで解消される場合がある。
- 出力音声が途切れる
  - 音声出力コンポーネントのコンフィギュレーションにある出力バッファ長（DelayCount）を確認する。

  ⇒DelayCount の値を増加させた後、アクティブにする。
- 音声が認識されない
  - 音声認識コンポーネントの入力音声フォーマット（サンプリング周波数：16kHz、、量子化ビット数:16 ビット）を確認する。

  ⇒規定の入力音声フォーマットを使用する。
  - 音声認識文法ファイルの内容を確認する。

  ⇒文法誤りを修正する。
  - 音声認識の実行結果ログより、スコアを確認する。

  ⇒単調な発話の方が認識されやすい。

■SDLEngine に関するトラブル

- 起動時にエラーが発生する。
  - JAVA_HOME にインストールされている JDK が正しく設定されているか。
  - JAVA_HOME/bin にパスが設定されているか。
  - Eclipse のデフォルト JavaVM が JDK になっているか。

  ⇒誤りがある場合、正しく設定しなおす。
- スクリプト実行時にエラーが発生する。
  - コンソールに表示されたエラー情報を元にスクリプトを見直す。

  ⇒誤りがある場合、スクリプトを修正する。
  - RTSystemEditor にて、各 RTC の状態を確認する。

  ⇒エラーが発生している場合、RTSystemEditor 上で reset や Activate の操作を行う。

■シミュレータ（OpenHRP3）に関するトラブル

- モデルが動作しない。
  - シミュレーションを開始しているか。

  ⇒開始していない場合、シミュレーションを開始する。
  - RTSystemEditor にて、各 RTC の状態を確認する。

  ⇒エラーが発生している場合、RTSystemEditor 上で reset や Activate の操作を行う。